

# 中国新石器时代和现代居民的时代变化和地理变异——颅骨测量性状的统计分析研究<sup>1)</sup>

王令红

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

**关键词** 新石器时代人类；现代人；颅骨；测量性状

## 内 容 提 要

本文研究了新石器时代到现代人类颅骨主要测量性状的时代变化，以及这两个时代中的地理变异。聚类分析、因子分析、判别分析和方差分析的结果显示在此期间的时代变化顺着变小的趋势；在新石器时代和现代，北方居民比南方居民有更大的上面高、鼻高和眶高。北方和南方两支居民沿着共同的方向变化，同时保持原有的地理差异，这种平行现象为探讨此期间时代变化的动力可能提供一部分线索。

## 一、前 言

中国新石器时代的人类遗骸是很丰富的，也是十分宝贵的。在中国已经发表了研究报告的就有20来个这样的遗址，它们含有多则三、四十具（如宝鸡遗址）、少则一、两具（如河姆渡遗址）人类骨骼。少数遗址含有较完整的人类骨架，而在大多数遗址中保存得好的仅仅是头骨。它们是现代中国人更近的祖先。在最近约一万年期间，他们的体质特征是否经历了一些变化呢？为了正面回答这个问题，有必要对新石器时代和现代的有关材料进行比较研究。这类研究不仅可以发现在象中国这样的特定区域内的人群在体质上的变化的情况，由于增加了时代变化的考虑，对于探索更广阔区域不同人群间的关系还可能提供新的线索。

张振标等（1982）根据九个主要的新石器时代人头骨组17项头骨（包括下颌骨）测量性状的平均值的欧氏距离的聚类分析，划分出中国新石器时代居民的三个地区类型——华南地区类型、中原地区类型和关中地区类型。以后，吴新智和张振标把提法改变为“华南组、华北组的东部亚组和西部亚组”（Wu Xinzhi and Zhang Zhenbiao, 1985, p. 121）。

现代中国人的头骨早在本世纪初就有人收集和研究的。由于头骨材料多分散在国外，研究报告也大多在外国刊物（较多的是日本刊物）上发表，还没有人收集这些资料并对不同地区的中国人头骨进行综合的比较研究。笔者利用在日本东京大学进修的机会，收集了散布在国外各种刊物上的现代中国人头骨的测量数据，与中国新石器时代人类的材料

1) 本研究是作者在日本东京大学理学部人类学教室进修期间完成的。工作中得到埴原和郎教授的指导、河内まき子博士和小泉清隆先生的帮助，以及吴汝康教授的鼓励和关心。作者在此表示深切的感谢。

一起进行地理变异和时代变化的研究。

## 二、材 料

### (一) 样 本 组

本文研究的材料包括新石器时代男性组 16 个、现代男性组 17 个(表 1); 新石器时代女性组 11 个、现代女性组 9 个(表 2)。

表 1 材料组及其合并情况(男性)

时 代	材 料 组	合 并
新石器时代	半坡组(颜闾等,1960) 华县组(颜闾,1962) 宝鸡组(颜闾等,1960) 横阵组(考古研究所体质人类学组,1977)	陕 西 组
	西夏侯变形组(颜闾,1973) 大汶口组(颜闾,1972)	山东变形组
	下王岗组(张振标,陈德珍,1984) 七里河组(张振标提供)	汉 水 组
	县石山组(韩康信等,1976) 河宕组(韩康信、潘其风,1982)	县石山河宕组
	庙底沟组(韩康信、潘其风,1979) 甘肃河南组(Black, 1928) 西夏侯(正常)组(颜闾,1973) 野店组(张振标,1980) 河姆渡组(韩康信、潘其风,1983) 甌皮岩组(张银运等,1977)	
现 代	抚顺组(島五郎,1933) 长春组(安藤,1938) 长春组 (Ono, 1942)	东 北 组
	北京组 (Black, 1928) 北京组(中野,1920) 华北组 (Haberer, 1902) 华北组 (Koganei, 1902) 华北组 (Reicher, 1902) 华北组(秋尾,1957)	华 北 组
	福建组 (Harrower, 1926) 华南组(曾瑞鹤、王耀文,1950)	华 南 组
	基隆组 (Uweda, 1931) 台湾组 (Koganei, 1902)	台 湾 组
	福建系台湾组(浅井,1942) 海南岛组(黄秀模,1948) 海南岛变形组 (Harrower, 1928) 华中组(金闾丈夫、蔡滋溼,1949)	

表 2 材料组及其合并情况 (女性)

时 代	材 料 组	合 并
新石器时代	半坡组(颜闾等,1960) 华县组(颜闾,1962) 宝鸡组(颜闾等,1960)	陕 西 组
	西夏侯组(颜闾,1973) 大汶口组(颜闾,1972)	山东变形组
	昱石山组(韩康信等,1976) 河宕组(韩康信、潘其风,1952)	昱石山河宕组
	下王岗组(张振标、陈德珍,1984) 野店组(张振标,1980) 河姆渡组(韩康信、潘其风,1983) 甌皮岩组(张银运等,1977)	
现 代	抚顺组(島五郎,1933) 长春组(Ono, 1942)	东 北 组
	北京组(Black, 1928) 北京组(中野,1920) 华北组(Haberer, 1902)	华 北 组
	基隆组(Uweda, 1931) 福建系台湾组(浅井,1942) 海南岛组(黄秀模,1948) 华中组(金闾丈夫、蔡滋溇,1949)	

各个新石器时代组的年代跨越了相当长的时间,从距今七千年到三千年以前(Wu Xinzhi and Zhang Zhenbiao, 1985)。在本研究中有时为了显示几个阶段逐渐变化的目的,分为新石器时代早期和晚期来处理这些材料。

在本研究的材料中,新石器时代的大汶口、西夏侯和野店三组存在头骨人工变形的习俗; Harrower (1928) 在新加坡收集的侨居的海南岛人头骨也表现了生前的人工变形。以前,颜闾等几位学者通常使用 Shapiro 的方法矫正变形头骨的颅长、颅宽和颅高的测量数据。Shapiro 基于颅底长在头骨的人工变形中仍然保持不变的前提,设计了脑颅的几个径度测量值的矫正公式。然而,颅底长不受人工变形的影响这个前提并不为多数人类学家所接受(Cybulski, 1975)。于是,这类矫正的准确性也是值得怀疑的。本文把变形头骨与未变形头骨分别作为不同的组群包括在统计分析中。“畸形头,大汶口男女两性几乎都是 100%,西夏侯组则男性为 50%,女性几乎为 100%”(颜闾, 1973, 第 112 页)。根据原报告对西夏侯组男性标本的描述,本研究把它们分为西夏侯(正常)组和西夏侯变形组。在野店组的样本中也“出现枕部畸形”(张振标, 1980, 第 68 页)。Harrower (1928) 的海南岛组作为变形组。黄秀模 (1948) 的海南岛组的颅长和颅宽两项全为未变形样本的数据,而其它项目则为混合组数据,但未变形样本占绝大多数。故整个组作为未变形组对待。

## (二) 若干样本组的归并

包括在本研究中的材料组有一些来自相同时代和相同地区。例如, 陕西四个新石器时代组都属于仰韶文化时期; Black (1928)、Haberer (1902)、中野 (1920)、Reicher (1913)、Koganei (1902) 和秋尾 (1957) 都用他们各自的材料研究现代华北人。很自然的, 每个样本组的测量值不会都是一样的, 并且通常没有办法确定哪组数据更有代表性。如果能把各组合并起来, 这比随便挑选其中一组作为代表应更好些。其次, 由于不同的作者使用不同的测量项目, 比较研究中缺乏共同的项目。归并有时可以通过各组相互补充缓解这种状况。

能够归并的样本组应该是具有合理的相似性的不同样本组, 用统计学语言来说, 应该是从同一总体中抽样的样本组。为此, 本研究应用了以下几种方法。

### 1. 聚类分析

这种方法用在新石器时代男性组上。依据聚类情况, 并考虑时间, 地理因素和人工变形的存在与否, 一次就把所有样本组的归并问题解决。以下几种方法则分别不同情况逐项地检验组间差异显著性。

### 2. T 测验

含有平均数、标准差和例数的两样本组按项目逐一进行。

### 3. 95% 置信区间检验

如果 A 组含有平均数和标准差数据, 而 B 组含有平均数和例数数据, 可使用这种方法, 即考查样本组 B 的平均数是否落入样本组 A 的平均数的 95% 置信区间之内。

### 4. F 测验

在两个或两个以上的样本组都含有平均数、标准差和例数的数据的情况下, 它们之间差异的显著性可用方差分析的方法予以确定。

经过一部分样本组的合并, 从总数 53 个样本组减少为 31 个研究组。合并情况也见表 1 和表 2。经合并形成的研究组的平均数是各成员组的例数加权的平均数; 标准差可从成员组的平均数、标准差和例数(如果含有这些数据的话)中正确地计算出来。

## (三) 项目(或称变量)

本研究使用的颅骨测量项目包括颅长、颅宽、颅高(ba—b)、颅底长、最小额宽、颧宽、面底长、上面高、鼻高、鼻宽、眶高、眶宽(mf—ek)、总面角(n—pr  $\angle$  FH)和鼻面角(n—ns  $\angle$  FH)等 14 项。其中颅底长、面底长、鼻面角和颧宽有几个组缺少数据。除此以外, 眶高和眶宽的数据也不为个别研究组所包含, 这是把此二项与其它 12 项分开处理的原因之一。更重要的原因是, 据研究, 这两个项目有较大的测量误差(溝口, 1982; 佐倉, 溝口, 1983; Kouchi and Koizumi, 1985)。

埴原和郎等(Hanihara et al., 1982)在研究现代日本人男性头骨的地理变异中收集了 12 个样本组的 26 项测量值。他们并没有在统计分析中使用全部 26 项变量, 而只使用

在各样本组中有显著差异的 13 项变量。其中九项包括在本研究之中。因此,本研究所能使用的、为 29 个研究组所共有的(仅海南岛变形组缺少眶高和眶宽数据) 14 项变量基本上可以代表颅骨的形态特征。在 31 个研究组中,华中男、女组(金関丈夫和蔡滋湮,1949)含有比较少的项目数据,该二组只用于一种单变量分析的目的。

由于头骨测量学上使用的测点和测量项目经历过变迁。在本文使用的项目中,上面高、总面角和面底长用过不同的测点,这与上齿槽前缘点(prosthion)的定义有关。根据马丁的人类学教科书的定义,上齿槽前缘点指上颌齿槽突在第一门齿间的正中矢状面上最前方的一点。但是,在测量上面高的时候,用该突起的最下端,尽管仍称为 prosthion(Martin, 1928, pp. 619—620)。对测点 prosthion 的多种解释也许是不为一些人类学家所接受,也许是不易被注意到的缘故,国外有的测量手册使用上述测点 prosthion 的定义(而没有依照上述项目测量的方法)介绍马丁所确定的测量项目上面高。

英国生物统计学家皮尔孙把上齿槽在第一门齿间最下突的一点称为“齿槽点”(alveolar point, see Pearson, 1925, p. 56)。他所在的生物统计实验室测量上面高使用齿槽点,与马丁确定的上面高实际上是一样的。法国人类学家 H. V. Vallois 给予不同的术语,他在测量象上面高这样的垂直项目时,使用上颌齿槽突中央矢状面最下方的一点,称之为 hypoprosthion;而在测量象面底长这样的纵径项目时,用该部最前突的一点,称之为 exoprosthion (Vallois, 1965, p. 138)。此外,还有把这部分最下突的点称为上齿槽点(supradentale)的(见吴汝康、吴新智,1965,第 27 页)。使用上齿槽最前突和最下突的点测得的上面高有 2—3 毫米的差数(島五郎,1933,第 482—484 页)。在本研究中采用的上面高指的是鼻根点 nasion 到上齿槽在前方最突出的一点 prosthion 的直线距离。在引用的资料中,凡是注明使用上齿槽最下突的点(即 alveolar point、hypoprosthion 或 supradentale)的测量值,均减去 2.5 毫米,以与本文的上面高相一致。

马丁所定义的面底长指的是颅底点 basion 到上齿槽前缘点 prosthion 的距离。福建组(Harrower, 1926)该项使用齿槽点 alveolar point,而不是 prosthion。据我们观察头骨标本,一般情况下,这两项测量在数值上没有什么实质上的差别。于是,本研究直接把它们进行比较。

有的研究者在测量总面角时也用齿槽点 alveolar point,而不是上齿槽前缘点 prosthion。Bonin (1931)用这两种方法测量东南亚各组的总面角,一般有 2—3° 的差数。Harrower (1926, 1928)在测量福建人和海南岛人头骨的总面角时就用的是齿槽点,为与马丁的定义一致,减去 2.5° 作为矫正。

鼻高的定义也有些不同。D. Black 的史前组和华北现代组的鼻高实际上是“侧鼻高”,即鼻根点到梨状孔左侧最下缘的距离。G. M. Morant 测量了欧洲人许多头骨的鼻高和“侧鼻高”,后者通常大 0.8 毫米(Morant, 1928)。本研究对 D. Black 此项数据作了相应的矫正。

#### (四) 缺失数据的估计

17 个男性组和 12 个女性组(即除去华中男、女组外的全部研究组)中,甑皮岩男、女

组(张银运等, 1977)缺少颅底长和面底长的数据, 海南岛男性变形组 (Harrower, 1928) 缺少鼻面角的数据, 野店女性组(张振标, 1980)缺少颧宽的数据。为了能够使用全部 29 个研究组和全部 12 项变量, 在进行统计分析之前, 用逐步回归的方法估计了这六个缺失的数据。回归方程的建立是以因变量与所有自变量的相关性为根据的。因此, 使用估计值通常不会影响比较组之间的相似关系。在本文的实例中, 也应用多种方法证实了这一点。然而, 这类估计并不总是不必要的。如果不光是研究比较组之间的关系, 而且还研究体现这种关系的变量的话, 缺失数据的估计则为使用和研究更多的变量找到了补救办法。

经 F 检验、相关检验和已知数据的预测, 证明以上六个估计值是相当可信的。

### 三、方 法

#### (一) 聚 类 分 析

聚类分析可以依据各组间的距离系数、相似系数或相关系数。本研究采用 Penrose 距离。Penrose 距离有三种形式: 平均平方距离 (Mean square distance)、大小距离 (Size distance) 和形状距离 (Shape distance)。

#### (二) 因 子 分 析

因子分析的原理是把各变量相关的部分组成新的变量(因子), 新变量按其包含原有总信息的百分数依次排列。只分析前面的少数新变量便可显示各比较组的接近程度, 更重要的是, 显示这类关系是以哪些项目(原有变量)为基础的。

#### (三) 判 别 分 析

本研究进行判别分析的目的是逐个确定每个变量在不同时代组或不同地区组的判别中的作用, 也就是确定哪些变量有时代上或地理上的差别。

#### (四) 双因素方差分析

其目的与判别分析一样。不同的是, 应用本方法可以对各个项目总的变异性中分别由时间因素和地理因素所造成的部分进行对比。

### 四、结 果

#### (一) 聚 类 分 析

根据 Penrose 形状距离聚类的结果, 男性和女性的新石器时代北方组、南方组、现代

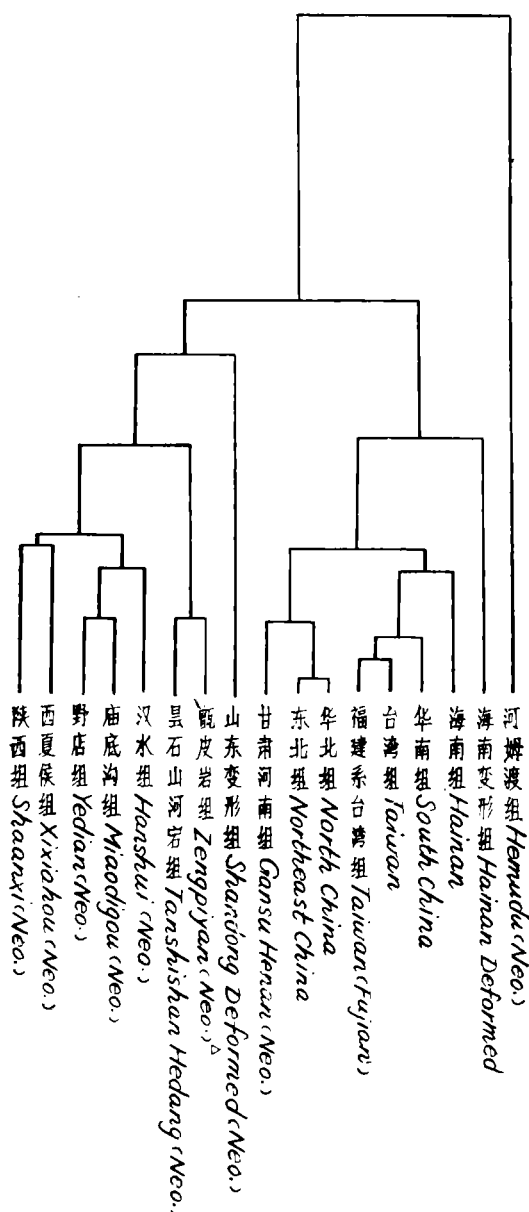


图 1 男性组根据形状距离聚类图

Dendrogram of male groups based on shape distances

▲ Zengpiyan 是甄皮岩的汉语拼音，以前用过

Zhepiyan。

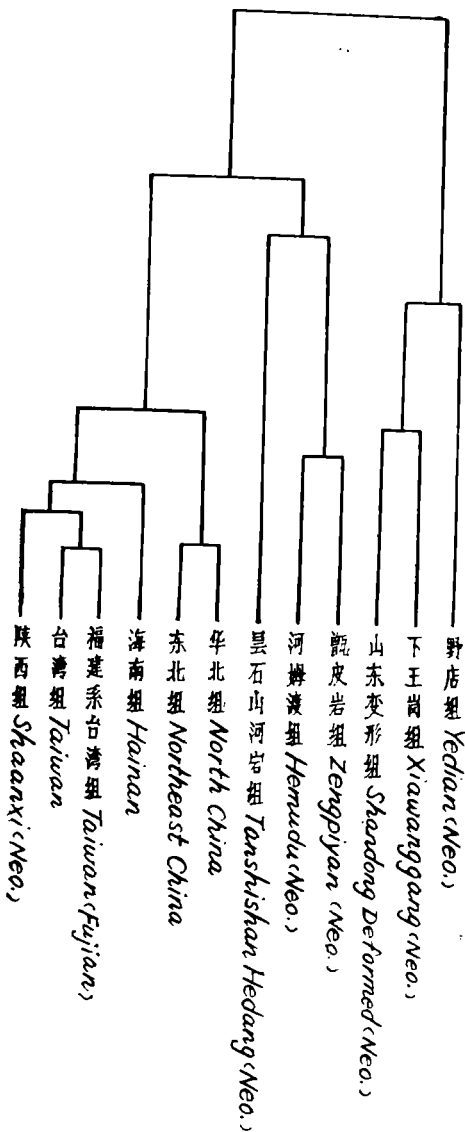


图 2 女性组根据形状距离聚类图

Dendrogram of female groups based on shape distances

distances

北方组、南方组都各聚成一类(图 1, 图 2), 唯有男性的甘肃河南新石器时代组与现代北方各组聚在一起, 以及女性的陕西新石器时代组与现代南方各组聚在一起。相同时代的男性南、北支首先聚合, 成为新石器时代和现代两大支。这两个时代支包含的变形组显示了与其它组的差别。河姆渡男性组和女性组在两个聚类图中分别处于极端的位置。

### (一) 因子分析

男性组和女性组的因子分析中,各线形测量项目对第一因子都有较大的因子负荷,尤以面底长、颧宽、颅底长、颅高、最小额宽和鼻宽六项变量的因子负荷为大。因此,第一因子可称为大小因子。对第二因子有最大负荷的变量是上面高和鼻高,此因子是面部高因子。

以第一、二因子为轴组成的坐标系统(图 3, 图 4)中,除去甘肃河南男组和河姆渡女组外,所有的新石器时代组均位于 X 轴(第一因子)数值较大的一侧。男性组的第一因子解释了全部方差的一半。所以可以说,在上述六项变量上存在的大小上的差别是新石器

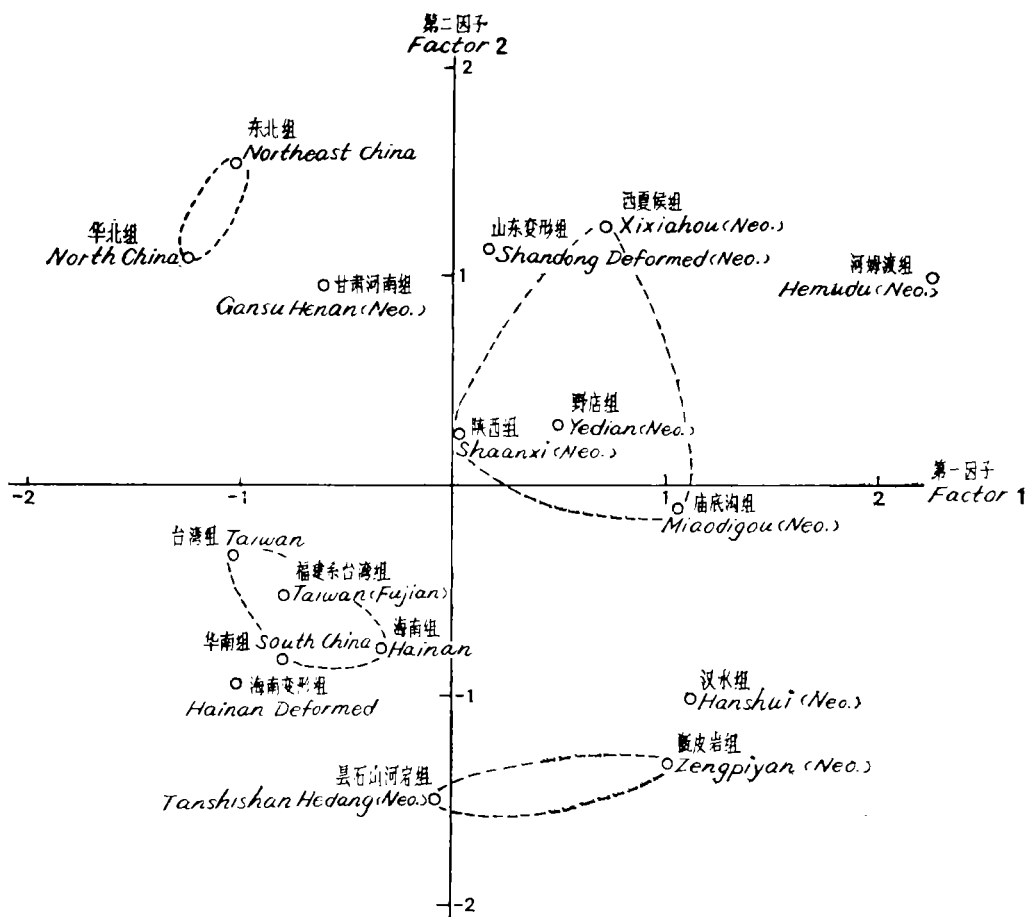


图 3 男性组在前两个因子上的分布

Scattergram of male groups based on 1st and 2nd factor scores

时代各组与现代各组的主要差别。对于第二因子来说,新石器时代和现代男性以及现代女性各组比较中,北方各组的因子得分均比同时代同性别的南方各组大,它们处于 Y 轴(第二因子)数值较大的一侧。也就是说,北方各组具有较大的上面高和鼻高。



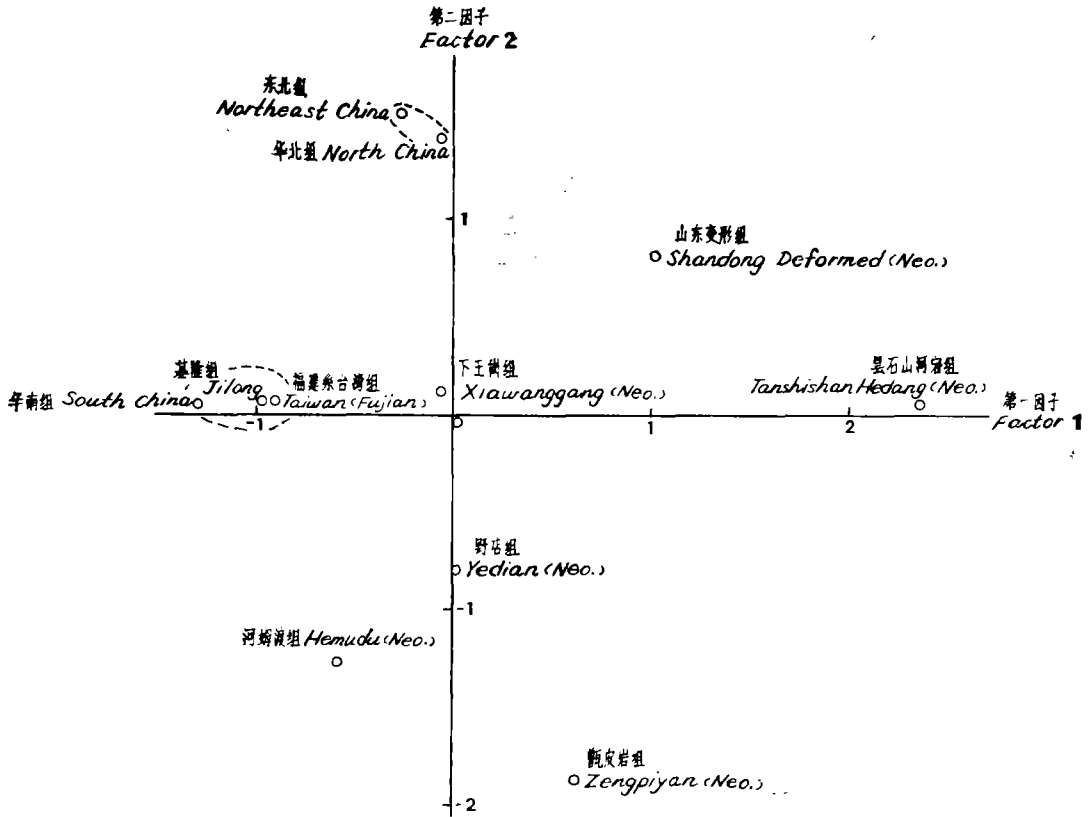


图 4 女性组在前两个因子上的分布

Scattergram of female groups based on 1st and 2nd factor scores

女性的因子分析中第三因子负荷最大的是总面角和鼻面角，这是面部矢状方向突出度因子。新石器时代和现代的南方女性各组第三因子得分比较小，也就是说，突颌比北方同时代组更明显。

以上两种分析反映了新石器时代甘肃河南男组、河姆渡男、女组有一些异常现象。甘肃河南组与现代北方组过分相似，而与其它新石器时代北方组不相同。河姆渡男、女组各以一个样本代表，男性样本 (M 23) 比其它新石器时代男组都大；女性样本 (M 17) 则比其它新石器时代女组都小。其原因不象是唯独河姆渡组具有很大的性别差异。更可能的是，它们是各自性别中的极端的样本，不能代表整个人群。在以后的统计分析中，它们都被排除在外。

### (三) 判别分析

判别分析在男性和女性组各进行了两次：一次是新石器时代北方和南方各组合在一起与现代北方和南方各组合在一起的判别；另一次是北方新石器时代和现代各组合在一起与南方新石器时代和现代各组合在一起的判别。男性组判别分析的结果与因子分析的

结果完全一致,即颅底长、面底长、颅高、鼻宽、颧宽和最小额宽六项有非常明显的时代差异;鼻高和上面高则有非常明显或明显的地区差异。女性不同时代组判别中起重要作用的是最小额宽、颅底长和颅高;在不同地区组的判别上起重要作用的是鼻高。

#### (四) 双因素方差分析

本研究使用的材料中有足够的男性组构成一组列联的表格。按时间因素有新石器时代早期、晚期和现代三个序列;按地区因素有北部、中—东部和南部三个序列(表3)。因为现代华中组(金闾丈夫和蔡滋湮,1949)只有颅长、颅宽、颅高(ba—b)、最小额宽、颧宽、上面高、鼻高、鼻宽等八个变量的数据,所以只有这八项可做分析。结果表明,在时间上,从早期新石器时代到现代,颅高和鼻宽明显地逐渐变小,最小额宽、颅长和颧宽也有所变小;在地理上,南方的组上面高明显低于北方的组,鼻高也是南方组低一些,而颅长则是南方组稍大。

表3 双因素方差分析的成员组列联表

		时 间 因 素		
		新石器时代早期	新石器时代晚期	现 代
地 区 因 素	北 部	陕 西 组	庙底沟组	华 北 组
	中—东部	西夏侯组	汉 水 组	华 中 组
	南 部	甌皮岩组	昙石山河宕组	华 南 组

#### (五) 眶高和眶宽的变化

以眶高和眶宽二项变量为轴的坐标系中(图5),男性新石器时代北方各组、南方各组(以及中部的汉水组)、现代北方各组、南方各组分别处于四个不同的区域。只有庙底沟组与新石器时代南方各组接近,是个例外。由此可以看出,总的来说,新石器时代各组眶宽较大;北方各组的眶宽和现代北方各组的眶高都比同时代的南方各组的相同项目为大。尽管在眶高和眶宽的测量上存在着可能的误差,但这种误差并没有大到掩盖其时代上和地理上的差别的程度。

### 五、结论和讨论

1. 中国新石器时代和现代颅骨的主要测量特征的统计分析表明它们有相当明显的时代变化。新石器时代头骨比较大,主要表现在颅底长、面底长、颅高、鼻宽、颧宽、最小额宽和眶宽等项目上。

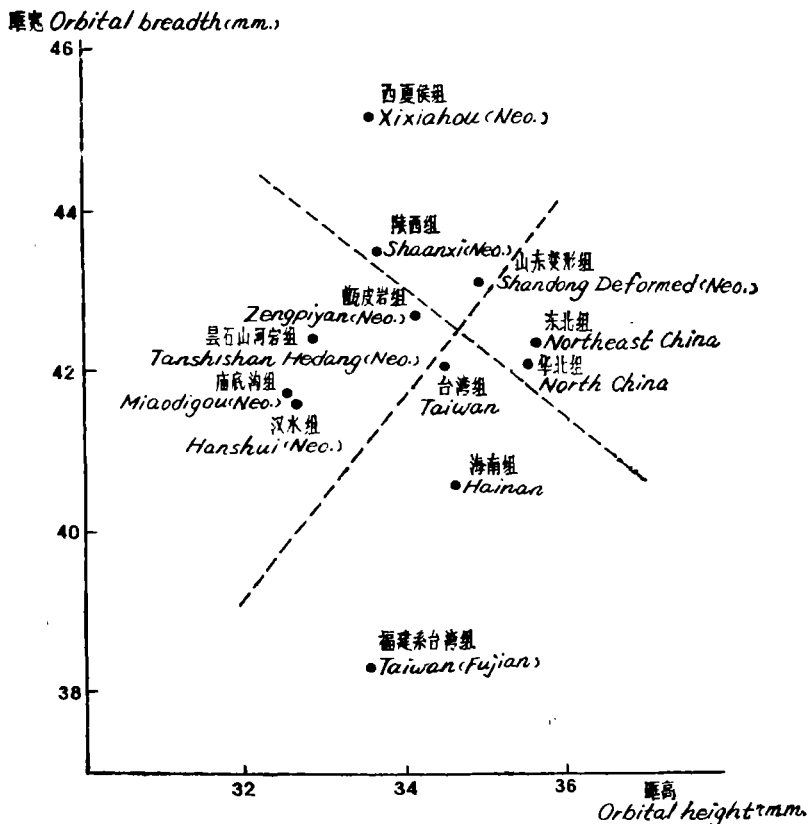


图 5 男性各组在眶高和眶宽上的分布

Scattergram of male groups based on orbital measurements

在这两个时代中,北方人与南方人头骨的差异主要是前者有较大的上面高、鼻高和眶高。此外,统计分析还表明北方的女性头骨的总面角和鼻面角较大,也就是面部在矢状方向突出度较小。现代中国北方和南方居民体质的差异最少可以追溯到新石器时代,这一结论是与以前发表过的论述相一致的(张振标等,1982;韩康信、潘其风,1984;Wu Xinzhi and Zhang Zhenbiao, 1985)。在保持原有差异的同时,这两支系又在同一些项目上沿着同样的方向变化。这种平行现象对新石器时代以来人类体质进化发展动力的解释可能提供一部线索。

人类头骨在全新世内有所缩小的趋势并不为中国这一地区所独有。据报道,欧洲更新世晚期人类头骨在大多数测量项目上明显地大于全新世早期(中石器时代)的欧洲人(Frayer, 1984)。看来,晚期人类在测量性状上的时代变化应引起更大的注意。

2. 正如聚类分析和T测验所显示,新石器时代西夏侯组 and 现代海南岛组人工变形对颅骨的形状有明显影响,主要是改变了颅长、颅宽和颅底长。现在还没有好办法矫正变形头骨的这几项测量值,以便与正常头骨相比较。

3. 步达生(D. Black)研究的由瑞典地质学家和考古学家安特生(J. Andersson)提供的史前甘肃河南组头骨,照他自己说,包括公元前三千年到二千年之前的甘肃仰韶文化期

30具和公元前七千年到五千年之前的河南仰韶文化期6具人类头骨。近期一些研究者已经注意到了这组材料在时间和地区成分上的复杂情况(颜闾,1962;杨希枚,1970;韩康信、潘其风,1984)。

夏鼐执笔的一个报告(考古研究所河南调查团,1951)对河南省澠池县仰韶村遗址中墓葬的时代的可靠性更是表示怀疑。他说:“我们细察地层,这几座墓葬似乎都是在居住遗址废弃以后埋进去的……因为没有殉葬品,不能确定晚到什么时候。各墓葬头部向南偏西,正对着熊耳山的阙口,脚部向东北,正对着飞山(即天坛山),可能是有风水迷信以后的事。现今当地人民的墓葬也是朝向这两座山岳的,仅头足的位置互易而已”(第936页)。步达生自己也强调这批材料与现代华北人颅骨形态“实质上一样”,因而可看作为“原中国人”(Black, 1928, p. 81)。本研究的聚类分析和因子分析的结果显示这批材料过于类似现代华北组和东北组,加强了对它们的时代真实性的怀疑。如果这种怀疑仅限于河南的6具头骨,而甘肃30具头骨断代确实无可非议的话,其体质类型则需作为在华北居民的时代变化中的一个例外来考虑。

4. 与同期的人类颅骨相比,新石器时代河姆渡男性颅骨(M23)特别大,而女性颅骨(M17)特别小。从这两个颅骨似乎不能推论该组群存在超乎寻常的性别差异。更大的可能是它们是各自性别中与众不同的极端样本。

5. 人类体质特征的时代变化和地理变异的统计分析研究是很普遍的。但是,这两种因素被包含在同一次统计分析中的系统研究并不多见,至少在东亚还没有过。这是因为导致变异产生的时间和地理因素可能使比较组之间的关系变得错综复杂。幸好这种情况在本研究中没有发生。相反,几种不同的统计方法互相一致地表明了比较组在这两方面的变化沿着不同的方向,表现为不同的强度。本研究可以作为一个例证,说明在时代变化和地理变异发生在不同的性状的情况下,合在一起考虑也是可行的。

本文插图由沈文龙、杨明婉同志清绘,作者谨向他们致谢。

(1985年12月23日收稿)

## 参 考 文 献

- 考古研究所体质人类学组,1977. 陕西华阴横阵的仰韶文化人骨. 考古, (4): 247—250.
- 考古研究所河南省调查团,1951. 河南澠池的史前遗址. 科学通报, 2: 933—938.
- 吴汝康、吴新智,1965. 人体骨骼测量方法. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所丙种专刊第三号. 科学出版社, 北京.
- 张银运、王令红、董兴仁,1977. 广西桂林甌皮岩新石器时代遗址的人类头骨. 古脊椎动物与古人类, 15: 4—13.
- 张振标,1980. 从野店人骨论山东三组新石器时代居民的种族类型. 古脊椎动物与古人类, 18: 65—75.
- 张振标、王令红、欧阳连,1982. 中国新石器时代居民体征类型初探. 古脊椎动物与古人类, 20: 72—80.
- 张振标、陈德珍,1984. 下王岗新石器时代居民的种族类型. 史前研究, (1): 68—76.
- 金闾丈夫、蔡滋理,1949. 国立南京博物院所藏华中中国人头骨之人类学的研究. 台湾大学解剖学研究室论文集, 第四册: 附 67—77.
- 韩康信、张振标、曾凡,1976. 闽侯昙石山遗址的人骨. 考古学报, (1): 121—129.
- 韩康信、潘其风,1979. 陕县庙底沟二期文化墓葬人骨的研究. 考古学报, (2): 255—270.
- 韩康信、潘其风,1982. 广东佛山河宕新石器时代晚期墓葬人骨. 人类学学报, 1: 42—52.
- 韩康信、潘其风,1983. 河姆渡新石器时代人骨的观察与研究. 人类学学报, 2: 124—131.
- 韩康信、潘其风,1984. 古代中国人种成分研究. 考古学报, (2): 245—263.
- 颜闾,1962. 华县新石器时代人骨的研究. 考古学报, (2): 85—104.
- 颜闾,1972. 大汶口新石器时代人骨的研究报告. 考古学报, (1): 91—122.

- 顏闈 1973. 西夏侯新石器时代人骨的研究报告。考古学报, (2): 91—126。
- 顏闈、刘昌芝、顾玉珉, 1960. 宝鸡新石器时代人骨的研究报告。古脊椎动物与古人类, 2: 33—43。
- 顏闈、吴新智、刘昌芝、顾玉珉, 1960. 西安半坡人骨的研究。考古, (9): 36—47。
- 中野鑄太郎, 1920. 北京及ピ庫倫ニテ得タル頭蓋骨ノ統計。十全會雜誌, 25: 601—643。
- 安藤登代明, 1938. 新京ニテ得タル支那人頭蓋骨ノ人類學的研究。解剖學雜誌, 11: 1—60。
- 佐倉朔、溝口優司, 1983. 頭骨計測にすける誤差。人類學雜誌, 91: 69—78。
- 秋尾榮, 1957. 北支那人頭蓋骨の人類學的研究。東京齒科大學解剖學教室業績集, 2 輯: 1—22。
- 島五郎, 1933. 撫順郊外にて得たる頭蓋骨の人類學的研究。人類學雜誌, 48: 423—537。
- 黃秀模, 1948. 海南島漢族頭骨ノ人類學的研究。台灣大學解剖學研究室論文集, 第三冊: 123—210。
- 曾瑞鶴、王耀文, 1950. 華南漢人頭骨ノ計測。台灣大學解剖學研究室論文集, 第九冊: 139—160。
- 淺井政雄, 1942. 福建系台灣人頭骨ノ人類學研究。台灣醫學會雜誌, 42 (第 3 附錄): 1—80。
- 溝口優司, 1982. 頭骨の三次元計測と直接計測にすける誤差。人類學雜誌, 90: 352—353。
- Black, D., 1928. A study of Kansu and Honan Aeneolithic Skulls and Specimens from Later Kansu Prehistoric Sites in Comparison with North China and Other Recent Crania. *Palaeont. Sin.*, Ser. D, Vol. 6, Fasc. 1.
- Bonin, G. 1931. Beitrag zur Kraniologie von Ost-Asien. *Biometrika*, 23: 52—113.
- Cybulski, J. S., 1975. Skeletal Variability in British Columbia Coastal Populations: Descriptive and Comparative Assessment of Cranial Morphology. *National Museum of Man Mercury Series, Archaeological Survey of Canada Paper*, No. 30, National Museum of Canada, Ottawa.
- Frayser, D. W., 1984. "Biological and Cultural Change in the European Late Pleistocene and Early Holocene", in *The Origins of Modern Humans*, Eds. F. H. Smith and F. Spencer, pp. 211—250, Alan R. Liss, Inc., New York.
- Haberer, K. A., 1902. *Schädel und Skeletteile aus Peking Ein Beitrag zur Somatischen Ethnologie der Mongolen*. Gustav Fischer, Jena.
- Hanihara, K., M. Kouchi and K. Koizumi, 1982. A Preliminary Analysis of Geographical Variations in the Male Japanese Crania. *J. Anthrop. Soc. Nippon*, 90(Suppl.): 139—152.
- Harrower, G., 1926. A Study of the Hokien and Tamil Skull. *Transactions of Royal Sciences in Edinburgh*, 54: 573—599.
- Harrower, G., 1928. A Study of the Crania of the Hylan Chinese. *Biometrika*, 20B: 245—276.
- Howells, W. W., 1973. Cranial Variation in Man. *Pap. Peabody Mus. Archaeol. Ethnol.*, 67: 1—259.
- Koganei, Y., 1902. Kurze Mitteilung über Messungen und Männlichen Chinesen-Schädeln. *Zentralblatt für Anthropologie*, 7: 129—133.
- Kouchi, M. and K. Koizumi, 1985. An Analysis of Errors in Craniometry. *J. Anthrop. Soc. Nippon*, 93: 409—424.
- Martin, R., 1928. *Lehrbuch der Anthropologie in Systematischer Darstellung*. 2nd ed., Vol. 2: *Kraniologie, Osteologie*. Gustav Fisher, Jena.
- Morant, G. M., 1928. A Preliminary Classification of European Races Based on Cranial Measurements. *Biometrika*, 20B: 301—375.
- Ono, N., 1942. Beiträge zur Anthropologie die Chinesischen Volkes. II. Kraniologie der Chinesen. I. Teil. Über die Schädel der Hsinking-Chinesen. *Japanese Journal of Medical Sciences-PT1. Anatomy*, 10: 77—153.
- Pearson, K., 1925. The Definition of the Alveolar Point. *Biometrika*, 17: 53—56.
- Reicher, M., 1913. Untersuchungen über die Schädelform der Alpenländischen und Mongolisch Brachycephalen. I. Zur Charakteristik Einiger Brachycephaler Schädelformen. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 15: 421—562.
- Shapiro, H. L., 1928. A Correction for Artificial Deformation of Skulls. *Anthrop. Pap. Am. Mus. Nat. Hist.*, 30: 1—38.
- Uweda, T., 1931. Physisch-anthropologische Untersuchungen über den Schädel der Ostasiatischen Völker. I. Mitteilung. *The Keijo Journal of Medicine*, 2: 119—164.
- Vallois, H. V., 1965. Anthropometric Techniques. *Curre. Anthropol.*, 6: 127—143.
- Wu Xinzhi and Zhang Zhenbiao, 1985. "Homo sapiens Remains from Late Palaeolithic and Neolithic China", in *Palaeoanthropology and Palaeolithic Archaeology in the People's Republic of China*, Eds. Wu Rukang and John W. Olsen, FP. 107—133, Academic Press, Inc., Orlando.

# SECULAR CHANGE AND GEOGRAPHICAL VARIATION IN CHINESE NEOLITHIC AND MODERN INHABITANTS: A STATISTICAL STUDY OF CRANIAL METRIC TRAITS

Wang Linghong

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

**Key words** Neolithic population; Modern population; Crania; Metric traits

## Summary

China is rich in Neolithic human skeletons as well as Paleolithic human remains. The former is even more abundant in number. Nevertheless, the evolutionary aspects of these skeletons and their morphological differences from modern ones have not drawn sufficient attention. The present paper aims to examine the nature of morphological evolution in Holocene human populations of China. In literature were described about 20 Chinese Neolithic sites yielding more or less human crania, at most 30—40, at least 1—2. Among them, southern and northern populations were separated, and the North China group was further subdivided into eastern and western subgroups.

In order to involve as many groups and variables as possible, two techniques were used for preparing the data-sets. These are 1) combination of sample groups and 2) estimation of missing values.

There are two reasons for combining sample groups. First of all, in some cases, there were more than one group sampled from the same population. Usually, one can not know which is more representative. Combining them is a better way than choosing at random, as long as there exists reasonable similarity among the samples. Secondly, combining is useful when any sample group does not contain sufficient number of samples, or has all variables represented. The member groups can be mutually complementary.

In this study, after combining samples there were still some missing values in the data-sets. And these missing values involved such important groups as the Zengpiyan group and such important variables as cranial base length and facial length. In order to maintain both these groups and these variables in the statistical study, the missing values had to be estimated. Stepwise regression analysis was used for that. The estimated values have been proved reliable by both the F-test and the correlation test.

Cluster analysis, factor analysis, discriminant analysis and two way variance analysis were used in this study. The results produced by these four techniques are quite consistent.

### 1. Cluster analysis

In the dendrogram of the male groups based on Penrose's shape distances, Neolithic north and south groups, and modern north and south groups respectively form their own blocks. One exception is the Gansu-Henan Neolithic group, which was excavated

by the Swedish geologist and archaeologist J. Andersson and studied by the Canadian anthropologist D. Black. The two regional branches of the same period join with each other respectively. Then, the Neolithic branch and the modern branch link at a higher level (greater distance). This shows that there is a bigger difference in terms of time than of region. In other words, the secular change is generally more significant than the geographical variation. In addition, in the Neolithic branch and the modern branch, the artificially deformed groups are specially separated as expected.

## 2. Factor analysis

In the factor analyses of both the male and the female groups, almost all of the linear variables have large positive loadings for the first factor, especially facial length, bizygomatic breadth, cranial base length, basi-bregmatic height, minimum frontal breadth and nasal breadth. The first factor, therefore, can be called the size factor.

For the second factor, upper facial height and nasal height have large loadings. This is the facial height factor.

The coordinates of the first two factors marking the positions of the groups studied produced the same results as shown above. The two axes distinguish temporal and regional groups respectively. The first factor (X-axis) distinguishes between Neolithic and modern populations. The second factor (Y-axis) distinguishes between north and south populations. Once again, the Gansu-Henan Neolithic group is the only exception.

The accuracy of the chronology for at least some of the samples of the Gansu-Henan group has been questioned based on a review of the Neolithic cultural context. The above analyses support this doubt.

To compare the male and the female Hemudu specimens is also interesting. Each is represented by only one sample. The male sample (M23) is bigger than the other male groups on the average, while the female one (M 17) is smaller than the other female groups. It is not likely that the tremendous differences of these two samples reflect an extremely big sexual dimorphism of the population. They seem to be merely extreme samples in their respective sexes.

It is not proper to include the Gansu-Henan group and the Hemudu specimens in the further analyses.

## 3. Discriminant analysis

The purpose of the discriminant analyses is to detect the significance of the difference between the temporal groups (i.e. Neolithic and modern group) or the regional groups (i.e. north and south group) in each variables. The analyses of the male groups obtained exactly the same results as did the factor analysis: there were very significant temporal differences in cranial base length, facial length, basi-bregmatic height, nasal breadth, bizygomatic breadth and minimum frontal breadth and very significant or significant regional differences in nasal height and upper facial height.

## 4. Two way variance analysis

The time sequence consists of early Neolithic, late Neolithic and recent times. The region sequence consists of northern, central-eastern and southern China. 9 male groups were chosen to fill in the tablet of the two sequences. The analyses of 8 variables show somewhat gradual changes over time in basi-bregmatic height, nasal breadth, minimum

frontal breadth, cranial length and bizygomatic breadth, and somewhat gradual changes over region in upper facial height, nasal height and cranial length.

Orbital dimensions were not included in the above analyses, because it was noticed that significant errors had been made in measuring orbital height and breadth, and because not all groups contained the mean values of these two measurements. To test whether these two variables are still useful in further discussion, another scattergram was drawn with two axes representing orbital height and orbital breadth respectively. It is shown that there exist differences among the four blocks: the Neolithic groups have wider and lower orbitals than the modern ones, while the northern groups have higher orbitals than the southern ones. This indicates that errors of measurement of the orbital dimensions do not affect comparative study to such an extent as to obscure the differences in question over time and region.

Based on the above analyses, the secular change and the geographical variation in question can be summarized as follows.

Chinese Neolithic residents had larger crania than the modern population. This was reflected in cranial base length, facial length, cranial height, nasal breadth, bizygomatic breadth, minimum frontal breadth and orbital breadth. Their upper facial height and orbital height were slightly lower than in the modern population.

As to geographical variation, in both Neolithic and recent times northern Chinese inhabitants have higher upper facial height, orbital height and nasal height than southern Chinese ones.

Generally speaking, the secular change is more significant than the geographical variation.

The present study is an attempt to consider secular change and geographical variation at the same time. Obviously, this is often necessary. For instance, several Neolithic groups of Shaanxi Yang-shao Culture were characterized by relatively low facial height and relatively prominent prognathism etc. At first sight, they seemed to represent anomalous geographical variation. Taking secular change into account, however, one finds a somewhat increasing tendency toward facial height and a somewhat decreasing tendency to prognathism. Therefore, it is not reasonable to regard this Neolithic population as a separate variant of the southern Mongoloid racial stock. The statistical analyses illustrate that to study these two aspects of changes of populations at the same time is not only necessary but also possible if only these changes happened in different characters.

The statistical analyses were carried out under the instruction of Prof. Kazuro Hanihara during the author's stay in the University of Tokyo as visiting scholar. Gratitude is expressed to him and his colleagues, especially Dr. Makiko Kouchi and Mr. Kiyotaka Koizumi for their help. Thanks are also due to Prof. Wu Rukang for his encouragement throughout this study.