

文章编号 1001-7410(2006)05-702-08

# 现代人起源的多地区进化学说在中国的实证

吴新智

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

**摘要** 关于现代人起源主要有两种学说:多地区进化说和近期出自非洲说。文章介绍了中国人类进化的假说:‘连续进化附带杂交’。构成这个假说的基础的中国资料为多地区进化说提供实证。其直接证据来自人类化石,包括中国人类化石具有一系列共同特征,直立人与智人之间有形态学上的镶嵌,中国化石中有表现西方基因的形态学证据。另外,本文还简略介绍了用 DNA 研究中国现代人起源目前达到的结论,并从体质人类学、旧石器时代考古学、古环境研究和分子生物学研究等诸方面的资料对这个结论进行检验。

**关键词** 现代人起源 多地区进化说 中国

**中图分类号** Q981.1 **文献标识码** A

关于现代人的起源主要有两派学说:多地区进化说和近期出自非洲说(又称取代说或夏娃说)。后者主张各地区的现代人都起源于大约 15~20 万年前出现于非洲的,与古老人类属于不同物种的一种新人类——解剖学上的智人或现代人,在大约 10 万年前扩展到欧亚,完全地取代原来住在当地的古人类。多地区进化学说主张东亚、欧洲、非洲和澳洲的近代人的直接祖先是各该地区或附近的早期人类,在其进化过程中接受相邻地区的基因贡献,澳洲人的直接祖先生活在爪哇。

多地区进化学说往往与犹太学者魏敦瑞(F. Weidenreich)的人类进化多元假说被误认为同一个理论。实际上两者有很大的不同。前者讲的是现代人(形态与近代人基本相同的人)的来源,只涉及人类演化的后段;后者讨论的是人类演化的全过程。

现代人起源的多地区进化和近期出自非洲两个学说的关键性差别之一是人类在亚洲和欧洲的进化有否中断。虽然现代人起源的多地区进化学说与魏敦瑞关于人类进化的多元说是完全不同的两个概念,但是有一个共同点:地区进化的连续性。60 多年前魏敦瑞提出人类进化有 4 条世系,即东亚、爪哇加澳洲、欧洲、非洲。其形态学上的证据主要建立在东亚。他提出中国猿人化石与现代蒙古人种有一系列共同的特征,主张两者之间有确定的亲缘关系<sup>[1, 2]</sup>。但是他主张的这条进化线受到 3 个方面的挑战:1)当时缺乏时代介于中国猿人与现代蒙古人

种之间的中间环节,山顶洞人化石时代为更新世晚期之后段,与中国猿人之间有大段空缺;2)以后有其他学者研究提出,魏敦瑞列举的共同特征中有一些不能成立,如额中缝不是蒙古人种特征,上颌和下颌圆枕的形成与功能等有关等;3)更加致命的是,如果 4 个地区的人群各自连续进化,按理差异应该越来越大,但是事实上现代各个地区人群之间的差异比古代相应的地区差异小得多。魏敦瑞用“直生论”来解释这个现象,他提出在人类进化过程中有一种天生的、内在力量使得各个地区的古人类按照同一趋势朝着同一个目标进化,因此人种之间的差异越来越小。这种解释自然很难得到古人类学界的认同。

1950 年代,在资阳、丁村、长阳、柳江、马坝相继发现了不同时代的人类化石,在一定程度上填补了中国猿人和现代人之间缺失的环节。吴汝康指出,资阳人头骨与山顶洞人的第 101 号和第 103 号头骨和中国猿人“有某些相似的性质,如具有矢状嵴、角圆枕和平扁的眶顶,有较发达的关节结节而没有孟后突等,显示三者可能具有一定的关系”<sup>[3]</sup>。对于丁村的牙齿化石,他指出,“与尼安德特人,特别是河套人较为相近”,“较近于现代的蒙古种人而与白人的关系较远”<sup>[4]</sup>。吴汝康认为“柳江人为形成中的蒙古人种的一种早期类型”<sup>[5]</sup>,他指出“马坝人化石是我们了解从猿人演变到古人的重要环节”<sup>[6]</sup>。1959 年他和 Чебоксаров 结合这些新发现,论证了

作者简介:吴新智 男 78 岁 研究员、中国科学院院士 古人类学专业 E-mail wuxinzh@pa.ivpp.ac.cn

2006-03-25 收稿, 2006-04-30 收修改稿

中国旧石器时代人类体质的连续性<sup>[7]</sup>。不久, C. S. Coon发表了《人种的起源》一书<sup>[8]</sup>,也引用了中国20世纪50年代发现的新材料,本来应该可以为魏敦瑞的多元进化学说增强说服力。但是 Coon在魏敦瑞提出的不同世系具有不同进化速度主张的基础上进一步提出,各个地区古人类在不同的时间跨过直立人与智人之间的门槛,更加突出了各个世系之间的独立性和隔离。这时正是美国反种族主义运动高涨的时期,人们将 Coon的这个主张与种族主义挂钩,加之现代各地区人群之间的差异大大地小于古老人群间的差异仍旧是个很难逾越的难题,因此魏敦瑞的多元进化学说便更少为人们提及。

1976年中国科学院古脊椎动物与古人类研究所举行科学讨论会,纪念恩格斯著作《劳动在从猿到人转变过程中的作用》写作100周年。笔者在会上就中国已经发现的人类化石归纳出一系列形态特征(上门齿的铲形结构、颧骨位置、阔鼻、下颌圆枕、面型、颜面的水平突度和垂直突度、矢状嵴等),指出它们“反映了我国古人类……在体质特征上存在着明显的相似性,他们之间的体质发展有着肯定的连续性”。此外还指出,“当然,我们并不排除与邻接地区交流遗传物质的可能性,但这种交流只占次要地位”<sup>[9]</sup>。

1976年起在山西许家窑陆续发现不少人类头骨破片,被认为是“北京人和尼安德特人某些特征的混合物,看来它是从北京人向尼安德特智人的过渡类型”<sup>[10]</sup>,或“认为许家窑人应属尼安德特人”<sup>[11]</sup>。

1984年 Wolpoff Wu和 Thome以中国、爪哇和澳洲人类化石为主要基础,加上理论的思考,提出现代人起源的多地区进化学说<sup>[12]</sup>。该文举出中国人类化石有一系列共同的形态特征,如颜面高度的减小、第三臼齿先天缺失、上面部,特别是鼻鞍的扁平、颧骨额突比较朝向前方、上颌骨和颧骨交接处从底面观察时角度较小、上门齿呈铲形等,并且指出,虽然这些特征在更新世的其他人群不是绝对不存在,但是出现率低得多,而且分布不连续。这篇论文还讨论了人类物种内基因流的形式、强度和作用。人种间的基因流支持着物种整体内的凝聚和稳定,维持物种的可辨认性。如果没有人群间的基因流,最后将形成新的物种。但是这篇文章还没有能举出基因交流的形态学证据。

1988年,在比较研究了中国和欧洲的智人化石后,笔者举出马坝头骨的圆形眼眶,柳江、资阳和丽江头骨的发髻状构造、大荔头骨上颌骨额突根部的

膨隆,德国 Steinheim 头骨扁平的上面部都“可能暗示着基因交流”;该文写道“总之,中国古人类进化的这种情况可以称之为连续进化间以杂交的模式,以连续进化为主体。我们不认为曾经有过外来的古人类大量入侵而替代了原住民的现象。这样的推论还可以从古地理和古文化的资料中得到支持。”<sup>[13]</sup>

1970年代起,国外古人类学家开始按照分支系统学原理主张直立人有一系列自近裔性状,因此是人类进化的绝灭旁支,智人不是直立人的后代。1980年前后,中国发现了大荔和金牛山的早期智人以及和县的直立人化石头骨。笔者综观中国的人类化石,举出一系列形态特征论证了中国直立人和智人之间形态方面的镶嵌性,反驳直立人是绝灭旁支的主张。还从中国已经发现的人类化石的年代顺序和共同形态特征,结合化石的异样性与其他地区的基因交流的形态学证据,再次论证中国人类进化以连续为主,与世界其他地区有与时俱增的基因交流<sup>[14]</sup>。

1989年至1993年相继发现了郟县和南京汤山的比较完整的直立人头骨,其形态学的表现不但与上述的思维没有矛盾而且还为之增添了新的证据,在这样的情况下,1998年正式提出了关于中国人类进化的假说:‘连续进化附带杂交’,前者为主要趋势,后者与时俱增<sup>[15]</sup>。

中国古人类‘连续进化附带杂交’假说与魏敦瑞的多元说虽然都主张中国古人类连续进化,但是立论依据大不相同。后者根据中国猿人形态与现代黄种人之间的相同特征;前者根据中国人类化石的形态学。证据主要是这些化石具有一系列共同的形态特征。它们的颜面在水平方向上都比较扁平,鼻梁不高,鼻腔前口与眼眶之间骨表面平或稍凹,眼眶大体上接近长方形,其下外侧边缘圆钝,眼眶外侧的骨柱的前外侧面比较朝向前方,上颌骨颧突的下缘弯曲,其与上颌体连接处的位置较高,额骨鼻部与鼻骨和上颌骨相接的骨缝呈大约水平的弧形,额骨在正中线上最突出处在额骨的下半,头骨最宽处在中三分之一部的后段,颅骨具有早期较强,中期较弱的正中矢状嵴,上门齿呈铲形等。中国化石人类一般分为两个单元——直立人和智人(有的学者认为是不同的物种,有的主张只是不同的亚种)。他们之间有形态镶嵌现象:和县直立人有几项不见于其他直立人却常见于智人的特征,如颅骨指数大,眶后缩狭不显著,颧骨鳞部较高等;个别智人头骨具有个别直立人特征的例子更多,如马坝的眶后缩狭,大荔厚的眉嵴和头骨壁,它和金牛山枕部呈角状转折,大荔

和资阳有角圆枕,许家窑顶骨厚度与北京直立人相仿等。郧县头骨更是集两类人特征于一体。这些现象表明两个分类单元之间难以截然分开,是连续进化的。大荔头骨眼眶与鼻腔前口之间的膨隆、南京头骨高耸的鼻梁、马坝头骨的圆形眼眶和其锐利的下外侧边缘、柳江、资阳、丽江枕部的发髻状构造、山顶洞 102号头骨眼眶外侧骨柱前外侧面比较朝向外侧、河套额骨与鼻骨之间的骨缝的位置比额骨、上颌骨之间的骨缝为高、丽江第一上臼齿有卡氏尖等,都很可能反映接受来自西方基因流的影响。

这样的进化格局显示中国现代人的祖先虽然接受过境外的基因,但是主要发源于本地,而不是来自非洲,因此支持现代人起源的多地区进化学说。

这样的假说可以在古文化上得到支持。欧洲和非洲的旧石器制造技术的发展有一个鲜明的序列。迄今所知最早的石器发现于埃塞俄比亚的 Gona 地方 250 万年前的地层中,制作粗糙,只是简单地用一块石头多次打击另一块石头,使之产生锋利的尖或刃,可以使用就行了,没有更高的要求 and 规范。这种技术被称为第一模式。到了大约 170 万年前,在非洲出现了第二模式的技术,有了一定的打制方法,其典型工具是两面打制,两侧大体对称的‘手斧’。20 万年前出现更加进步的第三模式;3~4 万年前出现第四模式,后来又出现第五模式。中国的情况与此不同,第一模式贯彻始终,只有很少的地点表现出其他模式技术的产品,如广西百色、陕西汉中等地的手斧,宁夏水洞沟等地第三和第四模式技术的石器等。虽然百色的石器技术是否来自西方尚有争议,但是中国显然有着与西方不同的旧石器文化传统,则是证据确凿的,中国旧石器传统表现为连续发展为主,间或有少量与西方技术的交流。虽然亲缘较近的人群可以使用不同的技术;亲缘较远的人群可能使用相近甚至相同的技术,但是从宏观考虑,中国的‘连续发展为主,与西方交流技术为辅’的旧石器文化传统与古人类‘连续进化为主,与西方有少量杂交’的假说并存,似乎不是偶然的巧合。认为两者之间互相支持似乎不是不合理的。

1998年起有几篇论文分析了现在生活的人的 Y 染色体 DNA,得出结论:在大约 6 万年前有一批来自非洲的现代人先到华南,完全取代了原来生活在中国的古老人类。论文说这段时间恰逢冰期,“包括中国大陆在内的东亚地区的绝大多数生物均难以存活”<sup>[16]</sup>,所以新来的现代人可以完全取代原来的居民。其他论文也有类似的说法,理由是中国

缺乏 5~10 万年前的人类化石<sup>[16~19]</sup>。2005 年有一篇论文根据对 Y 染色体一个基因的分析得出结论认为智人在 25000~30000 年前从华南迁移到华北,该论文说“这个年龄估计与东亚现代人的化石记录一致,东亚没有发现过早于四万年前的人类化石”而且“受到华北出土的最早的人类化石(27000~39000 年)的支持”<sup>[20]</sup>。所有以上这些论文引用的关于人类化石的文献都是 1995 年出版的书<sup>[21]</sup>,却没有引用中国古人类学研究的新进展。

在大约 6 万年前地球处于冰期,但是中国东部和中部,北纬 40°N 以南的大片地区并没有严寒到包括人类在内“绝大多数生物均难以存活”<sup>[16]</sup>的程度。这是有大量的哺乳动物和植物化石为证的。在出土过人类遗物的地点中近年已经有多处测出了绝对年龄:广西峙前洞(24°13'N, 109°05'E)含人类牙齿化石的堆积物经过铀系法测出的年代数据是 6.5~13.0 万年前<sup>[22]</sup>;浙江桐庐(29°45'N, 119°40'E)延村一个山洞中发现的包裹在人类化石外面的碳酸盐用铀系法测定的年代是 5~10 万年前<sup>[23]</sup>;河南郑州织机洞(34°38'N, 113°13'E)含有打制石器的堆积物形成的时代根据铀系法的测定是 79000 ± 10000 年前<sup>[24]</sup>;长江三峡库区酆都县井水湾旧石器遗址(29°53'N, 107°43'E)经过光释光测定年代表明,这些石制品的制造者生活在距今 77000~80000 年前<sup>[25]</sup>;萨拉乌苏出产了人的两件额骨、枕骨、下颌骨、肩胛骨和胫骨,出土地层测定出许多年代数据从 35000 年到 125000 年不等<sup>[26, 27]</sup>。贵州水城硝灰洞出土过旧石器,用铀系法测定年代为 57000 ± 10000 / -8000<sup>[28]</sup>。

在以色列和巴勒斯坦地区已经发现许多距今 10 万年左右的属于第三模式技术的旧石器。结合近期出自非洲说来考虑,制造和使用这些石器的人应该就是第一批走出非洲到达亚洲的代表。如果非洲移民在大约 6 万年前来到中国取代了原住民,这些出自非洲途经西亚,6 万年前来到中国的人最可能掌握着第三模式的技术。如果他们完全地取代了原来住在中国的人(现有旧石器资料表明他们是主要使用第一模式的人群),那么从 6 万年前开始,中国流行的旧石器技术理应不再是第一模式,应该是第三模式,或者更进步的模式。

中国已经发现的旧石器地点超过 1000 处,绝大部分只能知道属于更新世的某一段,只有不多一些作过年代学的测定,其中 6 万年以内具有同位素年代记录的重要旧石器地点的数据有:黑龙江齐齐哈尔

尔昂昂溪 1层为 11800±150年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);辽宁本溪庙后山 7层为 24570±570年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年), 17700~96000年前(铀系法);辽宁本溪庙后山东洞 2层为 28040±680年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);辽宁海城小孤山 3层为 40000±3500年前(热释光);河北迁安爪村黑泥炭土层为 48000±2000, 44000±2000(铀系);河北阳原虎头梁为 11000±210年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);山西朔县峙峪 2层为 28945±1370年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);山西襄汾柴寺 7701地点为 26400±800年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);山西蒲县薛关文化层为 13550±1500年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);山西沁水下川上文化层为 23900~16400年前,下文化层为 36200(+3500/-2500)年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);内蒙古扎赉诺尔 5层顶部为 11660±130年前,4层上部为 7070±200年前 ( $^{14}\text{C}$ );内蒙古萨拉乌苏组下部为 50000~37000年前(铀系法), 35340±1900年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);宁夏水洞沟第 1文化层 38000±2000年前,34000±2000年前(铀系法);河南安阳小南海 2~3层为 11000±500年前,6层为 24100±500年前(此二数据根据  $^{14}\text{C}$ 测年),6层为 21400±1300和 18900±1500年前(此二数据根据铀系法);广西柳江白莲洞东剖面第 7层为 11670±1500年前,西剖面第 2层为 19910±180年前,第 4层为 26680±625年前,第 10层 37000±2000年前(此洞年代据  $^{14}\text{C}$ 测年)(以上均据吴汝康等<sup>[29]</sup>);周口店山顶洞文化层为约 2.7万年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年)<sup>[30]</sup>;云南呈贡龙潭山 2号洞为 30500±800年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);云南昆明鸡子街山南坡洞为 10530±280年前;云南施甸老虎洞为 18403±1181年前;贵州黔西观音洞 A组为 55000±600年前;贵州水城硝灰洞为 57000(+1000, -800)年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);贵州桐梓马鞍山为 53000~17000年前;贵州普定白岩脚洞 3层为 12000±200年前,5层为 14630±200年前;贵州普定穿洞为 18000~8020年前;贵州兴义猫猫洞为 14600±120年前(据铀系法)和 8820±130年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);四川资阳人地点西 100m处为 39300~37400年前 ( $^{14}\text{C}$ 测年);四川资阳鲤鱼桥为 21000±400年前;四川炉霍宜木为 11500±200年前;重庆铜梁张二塘为 21550±300年前或 25450±850年前(以上均据张森水<sup>[28]</sup>)。在这些地点中,绝大多数都只见第一模式技术;水洞沟和呈贡龙潭山 2号洞有第三模式的技术;水洞沟、小孤山和山顶洞有第四模式的技术;河北阳原虎头梁、齐齐哈尔昂昂溪、襄汾柴寺 7701地点、蒲县薛关和沁水下川有第五模式的技术。由此可见,从大约距今 6万年前开始,中国旧石

器时代文化的技术持续地是以第一模式为主,其后只有少量地点表现第三、四、五模式的技术。6万年前在华南,30000~25000年前在华北,都没有发生从第一模式到第三模式的剧烈变化的任何迹象。虽然技术不同不一定与人类的不同相伴,但是至少可以说,旧石器和人类化石的资料丝毫也不支持关于非洲移民 6万年前,25000~30000年前到华北的推论。

为什么近年分子生物学关于现代中国人来源的研究成果与人类化石、旧石器和古环境资料有这么大的矛盾?我们知道,用活人的 DNA 研究古代的历史不可避免要建立在几个基本的假设上。首先是假设从现在的人分析得到的基因变异可以代表共同祖先全部后代中积累的全部基因变异。实际上在人类进化的漫长过程中许多个体和群体没有机会生育子女,他们和上辈积累的基因变异自然就会丢失,没有机会传留到现在,因此现在能检测到的,进行分析研究的基因变异只能是共同祖先的后代积累的一个部分,而不是全部。其次一个假设是,基因变异的产生有恒定的速率,但是现在已经很明确地知道,不同遗传位点的变异速率很不相同<sup>[31]</sup>。近年对澳洲 4~6万年前人类化石的 DNA 研究揭示,那时的线粒体基因转移到了现生人类的第 11对染色体<sup>[32]</sup>。由此可以合理地推测,人类的遗传基因在漫长的进化过程中很可能发生了许多我们现在并不知道的转移或其他变化,根据现生人类的基因来研究古代人类的变化时,有许多未知的,不确定的因素很难估计在内。再则分子生物学家已经认识到“人类基因组每一个位点只能捕捉人类历史的一个片段,不同的遗传位点可以有相当不同的谱系。因此根据不同位点得出的结论必然互相冲突。只有在做了足够分量的研究之后我们才能逐渐就人类的历史达成共识”<sup>[33]</sup>。而迄今所得的专指中国人起源的结论毕竟主要只导源于 Y染色体的少数一些基因,因此不能指望它们能够正确反映中国人类基因组整体的历史。越来越多的学者分析不同的基因,算出了最晚共同祖先的许多年代数据,彼此相差可达几十倍,令人莫衷一是。如果不把它们当作现代人最初出现的时间,而将各个年代数据看作分别反映现代人体形态和生理的各个特征最初出现的时间,就可能比较容易与人类化石的研究取得协调。

从中国和非洲现代人头骨的比较也可以提供有利于多地区进化说的证据。头骨正中矢状突隆,下颌圆枕,夹紧状的鼻梁和第三臼齿先天缺失以不同

的频率存在于东亚的近代人头骨中,而见于非洲近代人<sup>[34]</sup>。在多地区进化说者看来,东亚近代人这4项特征可能来源于本地的远古人类,因为北京直立人的许多标本具有矢状突隆和下颌圆枕;马坝和山顶洞101号头骨的鼻梁呈夹紧状;蓝田的直立人下颌和柳江的头骨都没有第3臼齿。用近期出自非洲的假说很难合理地解释这些现象。或许可以推测,10万年前走出非洲的现代人群中碰巧不带有与这四项特征有关的基因,或者碰巧留在非洲的现代人类完全丢失了这些基因。四项特征在两个大洲不同命运如此碰巧的或然率应该是很小的。所以多地区进化说的解释是有据可查,近期出自非洲说的解释则无迹可寻。

笔者认为,人类进化过程是复杂的,在不同地区之间是不平衡的。在东亚以连续为主;在东南亚和澳洲,在更新世很可能也是以连续为主;在欧洲则主要表现为外来的智人大部取代原住民,原住民的遗传物质只有少量延续到后代。东亚以外地区人类连续进化也有不少实证,说来话长,在此不拟缕述。

20世纪是还原论占主导地位的时代,有一个误区是以为认识了分子层面上个别的基因或蛋白质的物理和化学特性,就能够解释生物个体甚至群体的活动。随着研究的深入,人们逐渐意识到了这种“简单性”思维的局限,意识到了生命的复杂性。目前,对复杂性的研究已成为生命科学的热点。对“复杂性”的认识和重视,体现了21世纪科学家思考自然界的角度转换。这样的转换也应该体现到对人类进化的研究中。

研究人类进化的直接证据是化石。迄今已经发现的化石虽然还不能提供大量的细节,但是已经可以为中国的人类进化和现代类型人类的来源勾画大致的轮廓。这样的轮廓与从旧石器时代考古学,第四纪哺乳动物学,年代学得来的大量间接证据相符合,或者与之没有矛盾。虽然近年获得的分子生物学结论与之相反,但作者认为并不足以对这个轮廓构成严重的挑战。一则从活人的DNA出发追溯历史有一系列不确定的因素,二则目前根据Y染色体若干基因所得出的结论不能代表人类基因组的整体。一位分子生物学家说得好,“只是根据一个位点或DNA区域,我们关于人类进化的观点会是怎样的不完全。当人们检测了更多DNA区域的时候,对人类进化更深入的见识肯定会随之而来”<sup>[35]</sup>。

笔者还要申明,本文所论主要是现代人起源,而不是最早人类的起源。现代中国人的主要来源是几

万年前生活在这里的古人,少量地接受外来的基因。按照已有的资料,大约200万年前全世界古人最可能来自非洲。我认为基因研究显示的各大洲人类都源自非洲的证据可能与200万年以来的历史有关,不仅涉及现代人起源。

**致谢** 承蒙张森水先生提供有关旧石器文化的重要信息和宝贵意见,笔者在此表示感谢。

## 参考文献 (References)

- 1 Weidenreich F. Six lectures on *Sinanthropus pekinensis* and related problems. *Bulletin of the Geological Society of China* 1939, 19: 1~110
- 2 Weidenreich F. The skull of *Sinanthropus pekinensis* a comparative study on a primitive hominid skull. *Palaeontologia Sinica (Series D)*, 1943, 10: 1~485
- 3 吴汝康. 四川资阳人类头骨化石的研究. 见:裴文中, 吴汝康著. 资阳人——中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊(第一号). 北京:科学出版社, 1957. 13~49  
Woo Jukang. Fossil human skull from Tzeyang district Szechuan Province. In: Pei Wen-chung, Woo Ju-kang. Tzeyang Paleolithic Man, Institute of Vertebrate Paleontology Academia Sinica Memoir No. 1. Beijing: Science Press, 1957. 13~49
- 4 吴汝康. 人类牙齿化石的研究. 见:裴文中等著. 山西襄汾县丁村旧石器时代遗址发掘报告——中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊(第二号). 北京:科学出版社, 1958. 15~20  
Woo Ju-kang. Chapter 3 investigation of human teeth. In: Pei Wen-chung et al. Report on the Excavation of Paleolithic Sites at Tingtsun Hsianfensien Shansi Province China, Institute of Vertebrate Paleontology Academia Sinica Memoir No. 2. Beijing: Science Press, 1958. 15~20
- 5 吴汝康. 广西柳江发现的人类化石. 古脊椎动物与古人类, 1959, 1(3): 97~104  
Woo Jukang. Human fossils found in Liukiang Kwangsi China. *Vertebrata Palasiatica* 1959, 3(3): 109~118
- 6 吴汝康, 彭如策. 广东韶关马坝发现的古人类化石. 古脊椎动物与古人类, 1959, 1(4): 159~164  
Woo Jukang, Pen Ruce. Fossil human skull of early Paleolithic stage found at Mapa Shouquan Kwangtung Province. *Vertebrata Palasiatica* 1959, 3(4): 176~182
- 7 У Рукан, и Чебоксаров Н. Н. О непрерывности развития физического типа хозяйственной деятельности и культуры людей древнего каменного века на территории Китая. *Советнозр* 1959, 4: 3~25  
Wu Rukang, Cheboksarov N. N. On the continuity of the development of physical type economic activity and culture of humans of ancient time in the territory of China. *Soviet Ethnography* 1959, 4: 3~25
- 8 Coon C. S. *The Origin of Races*. New York: Knopf, 1962. 1~200
- 9 吴新智, 张银运. 中国古人类综合研究. 见:中国科学院古脊椎

- 动物与古人类研究所编. 中国古人类论文集. 北京: 科学出版社, 1978. 28~41
- Wu Xinzhì Zhang Yinyun. Comprehensive study of fossil humans in China. In: Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology. Chinese Academy of Sciences ed. Collected Papers of Paleoanthropology. Beijing: Science Press. 1978. 28~41
- 10 贾兰坡, 卫奇, 李超荣. 许家窑旧石器时代文化遗址 1976年发掘报告. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(4): 277~293
- Jia Lanpo Wei Qi Li Chaorong. Report on the excavation of Xujiayao (Hsuchiayao) Man site in 1976. *Vertebrata Palasiatica*. 1979, 17(4): 277~293
- 11 吴茂霖. 许家窑遗址 1977年出土的人类化石. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18(3): 229~238
- Wu Maolin. Human fossils discovered at Xujiayao site in 1977. *Vertebrata Palasiatica*. 1980, 18(3): 229~238
- 12 Wolpoff M H, Wu X, Thome A G. Modern Homo sapiens origins: A general theory of hominid evolution involving the evidence from East Asia. In: Smith F H, Spenser F eds. The Origin of Modern Humans. New York: Alan R Liss Inc. 1984. 411~483
- 13 吴新智. 中国和欧洲早期智人的比较研究. 人类学学报, 1988, 7(4): 287~293
- Wu Xinzhì. Comparative study of early Homo sapiens from China and Europe. *Acta Anthropologica Sinica*. 1988, 7(4): 287~293
- 14 吴新智. 中国远古人类的进化. 人类学学报, 1990, 9(4): 312~321
- Wu Xinzhì. The evolution of humankind in China. *Acta Anthropologica Sinica*. 1990, 9(4): 312~321
- 15 吴新智. 从中国晚期智人颅牙特征看中国现代人起源. 人类学学报, 1998, 17(4): 276~282
- Wu Xinzhì. Origin of modern humans of China viewed from cranio-dental characteristics of Late Homo sapiens in China. *Acta Anthropologica Sinica*. 1998, 17(4): 276~282
- 16 柯越海, 宿兵, 李宏宇等. Y染色体遗传学证据支持现代中国人起源于非洲. 科学通报, 2001, 46(5): 411~414
- Ke Yuehai Su Bing Li Hongyu et al. Y-chromosome genetic evidence supports African origin of modern Chinese. *Chinese Science Bulletin*. 2001, 46(5): 411~414
- 17 Chu J Y, Huang W, Kuang S Q et al. Genetic relationship of populations in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*. 1998, 95: 11763~11768
- 18 Su B, Xiao J, Underhill P et al. Y-chromosome evidence for a northward migration of modern humans into Eastern Asia during the Last Ice Age. *American Journal of Human Genetics*. 1999, 65(6): 1718~1724
- 19 柯越海, 宿兵, 肖君华等. Y染色体单倍型在中国汉族人群中的多态性分布与中国人群的起源及迁移. 中国科学(C辑), 2000, 30(6): 614~620
- Ke Yuehai Su Bing Xiao Junhua et al. Polymorphic distribution of Y-chromosome haplotype in Han population of China and the origin and migration of human populations of China. *Science in China (Series C)*. 2000, 30(6): 614~620
- 20 Shi H, Dong Y, Wen B et al. Y-chromosome evidence of southern origin of the East Asian-specific haplogroup O3M122. *American Journal of Human Genetics*. 2005, 77: 408~419
- 21 Wu Xinzhì Poirier F E. Human Evolution in China: A Metric Description of the Fossils and a Review of the Sites. New York: Oxford University Press. 1995. 158~170, 186~206
- 22 沈冠军, 王颢, 王谦等. 广西柳江土博洞前洞的铀系年代. 人类学学报, 2001, 20(3): 238~244
- Shen Guanjun Wang Wei Wang Qian et al. U-series dating of hominid site Ganqian Cave at Tubo Liujiang Guangxi in South China. *Acta Anthropologica Sinica*. 2001, 20(3): 238~244
- 23 石丽, 金幸生, 程海等. 浙江桐庐人类头骨的铀系年代. 人类学学报, 2002, 21(4): 323~324
- Shi Li Jin Xingsheng Cheng Hai et al. U-series dating of the hominid skull from Tonglu Zhejiang. *Acta Anthropologica Sinica*. 2002, 21(4): 323~324
- 24 张松林, 刘彦锋. 织机洞旧石器时代遗址发掘报告. 人类学学报, 2003, 22(1): 1~17
- Zhang Songlin Liu Yanfeng. Report on the excavation of Zhijidong Cave site. *Acta Anthropologica Sinica*. 2003, 22(1): 1~17
- 25 裴树文, 高星, 冯兴无等. 井水湾旧石器遗址初步研究. 人类学学报, 2003, 22(4): 261~278
- Pei Shuwen Gao Xing Feng Xingwu et al. Preliminary study on Jingshuiwan Paleolithic site Three Gorge Region. *Acta Anthropologica Sinica*. 2003, 22(4): 261~278
- 26 董光荣, 苏志珠, 靳鹤龄. 晚更新世萨拉乌苏组时代的新认识. 科学通报, 1998, 43(17): 1869~1872
- Dong Guangrong Su Zhizhu Jin Heling. New knowledge on the dates of Salawusu Formation in Late Pleistocene. *Chinese Science Bulletin*. 1998, 43(17): 1869~1872
- 27 黄慰文, 董光荣, 侯亚梅. 鄂尔多斯化石智人的地层、年代和生态环境. 人类学学报, 2004, 23(增刊): 259~271
- Huang Weiwèn Dong Guangrong Hou Yamei. Stratigraphical, chronological and ecological contexts of Pleistocene Homo sapiens of Sjaranosso-gol site Ordos Plateau of North China. *Acta Anthropologica Sinica*. 2004, 23(Suppl): 259~271
- 28 张森水. 中国西南地区旧石器考古的主要成果与文化类型的探讨. 见: 宿白主编. 苏秉琦与当代中国考古学. 北京: 科学出版社, 2001. 386~413
- Zhang Senshui. Main achievements and a discussion on cultural type of Paleolithic archeology in southwestern China. In: Su Bai ed. *Su Bingqi and Current Archeology in China*. Beijing: Science Press. 2001. 386~413
- 29 吴汝康, 吴新智, 张森水主编. 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 1989. 1~439
- Wu Rukang Wu Xinzhì Zhang Senshui eds. *Early Humankind in China*. Beijing: Science Press. 1989. 1~439
- 30 陈铁梅, Hedges R E M, 袁振新. 山顶洞遗址的第二批加速器质谱<sup>14</sup>C年龄数据与讨论. 人类学学报, 1992, 11(2): 112~116
- Chen Tiemei Hedges R E M Yuan Zhenxin. The second batch of accelerator radiocarbon dates for Upper Cave site of Zhoukoudian. *Acta Anthropologica Sinica*. 1992, 11(2): 112~116
- 31 Rodriguez-Trelles F, Tarrío R, Ayala F J. Erratic overdispersion of

- three molecular clocks: GPDH, SOD, and XDH. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 2001, 98: 11405~11410
- 32 Adcock G J, Dennis E S, Easton S et al. Mitochondrial DNA sequences in ancient Australians: Implications for modern human origins. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 2001, 98: 537~542
- 33 Yu N, Fu Y X, Li W H. DNA polymorphism in a worldwide sample of human X chromosome. Molecular Biology and Evolution, 2002, 19: 2131~2141
- 34 Lahr M M. The Multiregional Model of modern human origins: A reassessment of its morphological basis. Journal of Human Evolution, 1994, 26: 23~56
- 35 Templeton A. Out of Africa again and again. Nature, 2002, 416: 45~51

## EVIDENCE OF MULTIREGIONAL HUMAN EVOLUTION HYPOTHESIS FROM CHINA

Wu Xinzhi

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044)

### Abstract

There are two main hypotheses on the origin of modern humans: the Multiregional Evolution versus the Recent Out-of-Africa. The former was proposed in 1984 by Wolpoff and others. It is supported by the following three-fold evidence of Continuity with Hybridization in China.

(1) There are a series of common morphological features among human fossils of China. They are: the flatness of the face; the low nasal saddle; the more or less quadrangular shape of the orbit with rounded infero-lateral margin; the antero-lateral surface of the fronto-sphenoidal process of zygomatic bone facing more forward; the curved margin of the lower border of zygomatic process of maxilla; the sutures between frontal bone and the nasal and maxillary bones forming a more or less horizontal curve; the most prominent point of the midsagittal line of the frontal bone locating at the lower half of this line; the broadest part locating at the posterior part of the middle third of the vault; the sagittal keeling of different degrees; the shovel-shaped upper incisor etc.

(2) There is a morphological mosaic between *Homo erectus* and *Homo sapiens* in China. In Hexian *Homo erectus* skull, there are several characteristics such as the high cranial index, the weak post-orbital constriction, and the high length-height index of temporal squama, which are generally present in *Homo sapiens*, but not in *Homo erectus*. In a few *Homo sapiens* skulls, there are a few characteristics thought to be unique characters of *Homo erectus*. The examples of such kind include the exaggerated post-orbital constriction in Maba skull, the thick cranial wall and brow ridges of Dali skull, the angular transition between occipital and nuchal planes of the occipital bone in Dali and Jinniushan skulls, the angular tons in Dali and Ziyang skulls, and the thick cranial wall in Xujiayao parietal bones.

(3) In a few fossil skulls of China, there are a few characters which are different from those seen in most Chinese fossils, but are similar to those usually existing in European skulls. The examples include the bulge between the orbit and anterior nasal aperture in the skull from Dali; the protruding nasal saddle of Nanjing skull No. 1; the spherical orbit of Maba skull; the bun-like structure in the skulls from Liujiang, Lijiang, and Ziyang; the orientation of the antero-lateral surface of the bony pillar lateral to the orbit in Upper Cave skull No. 102; and the Carabelli's cusp in Lijiang skull. Another example is that the frontal nasal suture is at a higher level than the fronto-maxillary suture shown in the frontal bone from Salawusu region.

The above mentioned common features and morphological mosaic indicate the continuity of human evolution in China. The dissimilar characters existing in a few fossils of China might be the results of gene flow from Europe to China.

The hypothesis of Continuity with Hybridization is supported by the context of Paleolithic technique in China. In Africa and Europe, the Paleolithic technique developed in a sequence from Mode I through Mode V; while in

China Mode I technique persisted in the whole course of Paleolithic period with only a few sites showing other modes of Paleolithic technique such as Mode II at Baize of Guangxi Taishanmiao of Hubei and Mode III at Shuidonggou of Ningxia Longtanshan of Yunnan Mode IV at the Upper Cave of Zhoukoudian and Mode V at Xiachuan Shanxi etc. Baize and Taishanmiao sites are of Middle Pleistocene the other sites are of Late Pleistocene The Paleolithic technique thus shows a continuous development accompanied by some cultural exchange with that of Europe This development history is quite different from that in Africa and Europe

Since 1998 some studies based on the analysis of genes of Y-chromosome of modern populations have been published Their main conclusion is that modern humans of China originated from Africa It suggested that the immigrants entered China around 60000 years before present during the Last Ice Age and totally replaced the indigenous populations in China However such a conclusion has not got any support from data available in other related disciplines but is in contradiction with the context of Paleolithic archeology of both China and the Near East The study of fauna has shown that in Late Pleistocene a large area of East China south to  $40^{\circ}$  was not so cold that mammals could survive even in Ice Age There are at least five sites which have yielded human fossils and/or Paleolithic artifacts and have been dated with chronometric dating These data strongly indicate the human existence in China between 50000~100000 years ago In the Near East there are Mousterian sites of about 100000 years ago If the Recent Out-of-Africa hypothesis were correct the artifacts of these sites should be made by the first anatomically modern immigrants migrated from Africa which is in conflict with the Y-chromosome analysis conclusion that immigrants entered China around 60000 years ago an age which should be associated with Paleolithic technique of Mode III. If immigrants had thoroughly replaced the indigenous people in China their technique or technique developed from it should replace technique of Mode I which had been prevalent in China for long time However the Mode I technique kept prevalent in China till after 60000 years ago In recent years chronometric dates have been obtained from 29 Paleolithic sites from 60000aB. P. through 10000aB. P., among which only 2 show the Mode III technique 3 show the Mode IV, and 5 show the Mode V. The Mode I is the only mode being demonstrated in all other sites

The recent anatomy of East Asians is also favourable to the Multiregional Hypothesis According to the investigation of Lahr (1994) the mid-sagittal keeling the mandibular torus the pinched nasal saddle and the congenital agenesis of the third molar are present in recent East Asian skulls in different frequencies but absent in recent African skulls The mid-sagittal keeling and mandibular torus are commonly seen in Homo erectus found at Zhoukoudian; the pinched nasal saddle exists in Middle Pleistocene skull from Maba and Upper Paleolithic skull from the Upper Cave; the congenital agenesis of the third molar is shown in Middle Pleistocene mandible from Lantian and Late Pleistocene skull from Liujiang According to the Multiregional Evolution hypothesis these features in recent East Asians might be inherited from the human fossils mentioned above The combination of the presence of these features in East Asians and their absence in recent Africans is difficult to be explained with the Recent Out-of-Africa hypothesis

It is furthermore worthy of mentioning that as molecular biologists have indicated "it is important to recognize that each locus in human genome can capture only a fraction of the human history and different loci can have rather different generalities Thus some conclusions from different loci are necessarily conflicting Only after a sufficient number of studies have been conducted can we gradually reach a consensus about the history of modern humans" In respect of the origin of modern humans in China the total replacement conclusion based on some genes of Y-chromosome thus needs to be more carefully considered

Key words modern human origin Multiregional Evolution hypothesis Recent Out-of-Africa hypothesis evidence China