

小矮人掀巨浪——弗洛勒斯人改写人类进化史

□李辉（复旦大学现代人类学研究中心）

澳大利亚新英格兰大学与印尼的研究人员在今年 10 月 28 日出版的《自然》杂志发表一份报告说，他们在印尼挖掘到一具史前小矮人化石，是人类历史上从未被发现的一个新人种。

研究人员是在印尼弗洛勒斯岛上的一个洞穴中发现这具女性化石的，身高仅 0.91 米。这名女性死时至少已有 20 岁，头颅只有柚子般大小，弗洛勒斯人的脑袋只有 380 立方厘米，只及现代人的 1/4，因此科学家将这具化石取名为“小矮人”，编号 LB1，并将这个新人种命名为“弗洛勒斯人”。

随后，研究人员又发现了 6 具类似的古人遗骨，这 6 具骸骨的碎片可追溯到 1.2 万至 9.5 万年前。研究人员认为，弗洛勒斯人 80 万年前定居于此。由于孤岛资源缺乏，加上动物难以长途觅食，对体型细小的动物较有利，于是居于孤岛的弗洛勒斯人就倾向于进化成矮小人，所以科学家推测，这是一个以前从未发现过的小型古人种。

在前天公布的由美国《科学》杂志评出的年度十大科技突破中，小矮人化石的发现名列第二。一些专家认为，这是过去 50 年间古人类学中最重要的一项发现，它改写了我们对人类进化的认识。



弗洛勒斯岛位于印度尼西亚东南部，是努沙登加拉群岛中部的一个大岛，面积约为我国台湾岛的一半。在这个美丽的岛屿上，最近古人类学家发现了弗洛勒斯人的化石，震惊全世界。这种身高不到 1 米的古人类是当地更早的直立人的真正后代，曾经存活到了距今 1.8 万年前，与我们现代人共同生活了一段很长的时期。这一发现再次证明了人类进化的复杂性，也说明在远东地区现代人是外来的入侵者，而非当地古人类进化的产物。

从人类遗传学到分子人类学

要说明弗洛勒斯人的进化地位，先得从进化论的基本法则谈起。

进化论告诉我们，融合是违反进化的基本法则的，多起源说所谓不同人种发展成同一个人种是很不合理的。但进化论本身只是一种理论思辨，它有一定的事实基础，也带有一定的

主观性，分子人类学的研究和分析则是完全客观和实证的，没有古人类学和考古学研究中难以避免的类型比较的主观性。通过形态的比较来确定化石和化石之间是否有联系，多少有些冒险，比如一老一少长得相像，我们不能就此推断出他们是父子，但做一下 DNA 检测结果就一目了然了。分子人类学研究发现，现代人是从单一的古人类种发展而来的，而不是各地不同的直立人的后代。问题是分子人类学复杂的专业理论使大众甚至很多学者难以理解。

首先要说明的是，分子人类学完全不同于传统的分子遗传学，它是在遗传学的基础上发展起来的一个新兴学科。它根据对各种人类学问题研究的需要，选用分子遗传学和生物统计学的工具。分子遗传学也尝试过分析人群之间的关系，甚至计算过人群发生的年代，但是因为没有正确的理论模型的支持，这些研究的结论是经不起推敲的，其中的相关参数和数学模型现在看来漏洞百出。

在研究人群进化方面，分子人类学与分子遗传学最大的差别在于对遗传材料的选取。在分子遗传学研究中，什么样的基因、什么样的 DNA 序列都可以拿来用，抓到篮里就是菜，而分子人类学对遗传材料则有严格的要求。

首先，不能是基因。读者可能会大吃一惊，遗传材料不就是基因吗？其实，在我们的基因组里，真正有功能的基因只占很小一部分，大部分是“没有功能”的、可以随机突变的 DNA 序列。分子人类学研究进化的材料要求排除功能基因，选用那些随机突变的 DNA 序列。为什么不能选择功能基因呢？因为我们研究的是人类进化的历史，换句话说就是研究时间。时间等于距离除以速度。在随机突变的 DNA 序列中，我们可以获得一个比较稳定的突变速度。这个突变速度是考虑随机丢失的机制而作了矫正的。

也就是说，我们既考虑了突变产生的速度，也考虑了突变在群体中丢失的速度和突变扩散的速度。除此之外，其他因素几乎可以忽略。这个综合的突变速度是稳定的、匀速的。而在功能基因中，突变速度就很复杂了。功能的变化受到自然选择的压力，功能基因会随环境的变化而变化，它的突变淘汰速度是不恒定的，这就使得整个突变速度不稳定，我们无法获得一个比较确定的数值。

同样，无功能的 DNA 序列中，由于突变的随机发生，距离总是随着群体分化的年代而不断拉大。我们也通过群体消散和融合等因素加以矫正。这样得到的距离也是客观的。但功能基因则不然。因为功能受环境的选择，在特定的环境中有些功能必须保持，这样，群体分化的年代再久远，遗传距离也不一定发生变化。相反，如果两个关系较近的群体到了不同的地区，在不同的环境作用下，有的基因中遗传距离会变得异常地大。所以功能基因中的遗传距离是不客观的。

不知道距离也不知道速度，时间就不可能计算出来，所以我们不能用功能基因来分析人类进化的历史。以前遗传学家计算出来的进化速度往往相差悬殊，不同基因做出来的结果会有天壤之别。原因就在这里——他们从一开始就错了。

分子人类学中的时间、速度和距离

在人类学的各个领域，科学家已经达成这样的共识：只有分析那些无功能的材料，才能判断客观距离。比如，在文化人类学中，学者会分析那些装饰性的纹饰。纹饰图案可有可无，没有具体的功用。正因为此，它们的变化也是随机的，它们的差异相对客观地体现了人群文化的分离年代和相对关系。而那些功能性的器物，受到其功用的限制，不可能有很大的变化，即便看到两个群体相似的器物，我们也不能判断是否真的有关。在语言人类学中也是这样，那些体现人类共性的语言现象，不能用以判断群体关系。比如几乎所有的语言都用相似的声音来称呼爸爸妈妈，这些音是人类最容易发出的，我们就不能据此来判断语言之间的关系。相反，绝大部分词的音义关系是任意的（随机的），它们的对应和差异才能体现群体距离。一些貌似多余的形态变化，更能够说明语言之间的相关性。分子人类学作为人类学的一个分支，其理论基础与其它人类学的分支是基本相通的。

其次，分子人类学要求遗传材料必须不重组。所谓重组，通俗地说就是来自父方和来自母方的遗传材料发生融合交换，混杂以后再传给下一代。换句话说，同样的组合方式可能来自不同的个体间结合，一旦用这样的材料进行分析，其结果必然是一团乱麻，也就无法判断真实的群体间距离。不重组的材料只来自父方或者只来自母方，不会使不同时期不同路径的突变混杂在一起，我们看到的突变就只能是一步步积累的，据此判断的距离才是客观真实的。目前用于研究的不重组的遗传材料有母系遗传的线粒体 DNA 和父系遗传的 Y 染色体非重组区 DNA。尽管已经发现线粒体 DNA 在很偶然的情况下也会发生重组，但不会太多影响对线粒体 DNA 的利用。Y 染色体非重组区是目前最好的人类进化研究材料，兼有不重组、无功能和突变丰富等优点。

分子人类学研究通过对线粒体 DNA 和 Y 染色体非重组区 DNA 的研究，得出现代人之间的最大分化年代是大约 25 万年，非洲之外的人群最大差异在 10 万年左右。非洲之外的现代人都都不可能是当地早期人种演化的结果，而是从非洲走出的，他们替代了各个地区的早期人种。对古代人种遗骸的研究也证实了这一点，比如欧洲的早期智人——尼安德特人，分子人类学的分析发现他们与现代人的差距有 30 万年以上，但在 1 万年前还和现代人共存，因此不可能是现代人的祖先。现在，同样的情况也出现在了东亚，弗洛勒斯人也曾与现代人共存，如果他们的 DNA 数据出来，一定比尼安德特人和现代人之间的差距更大。东亚直立人的化石再多，也不可能是我们黄皮肤人的祖先。东亚的古人类学界必须重新评价他们手中的材料。

东亚地区的人群替代

人群的替代过程是一个自然过程，就像生物界的外来物种入侵。长途奔袭的外来物种往往有更强的生存能力，而长期在本地环境下特化的物种，却很脆弱。所以生物入侵往往会给一个地区与之相近的稀有物种带来灭顶之灾，古人种的替代也是这样。在一个地区生活了几十万年的直立人和早期智人，已经习惯于一种简单的环境，一种生活方式，甚至一种主要食物。对于环境的突变和外来的竞争者，它们几乎没有任何抵抗力。比如欧洲的尼安德特人，他们适应了冰盛期的环境，当冰退期到了以后，他们的猎物渐渐绝迹了，据说他们居然不知道迁徙来追寻猎物或者改食其它东西，只能坐以待毙。东亚地区的直立人比尼安德特人更为原始，适应能力恐怕更差。在大约 10 万年前，大部分地区的东亚直立人都绝迹了。

东亚的早期智人从哪里来，至今还是一个谜。他们肯定与现代人无关，但是不是东亚直立人的后代之一直至今还没有定论。很可能早期智人也是外来的，并且与东亚直立人发生过竞争。如果是这样的话，这一次的替代是不成功的，也是在大约 10 万年前，早期智人在东亚大部分地区也绝迹了。当然，早期智人也有可能像弗洛勒斯人一样，延续了更长的时间，甚至与现代人并存过一段时间，但目前我们还没有找到这样的证据。我们期待着其它地区的同类发现，那将为现代人的非洲起源说提供更多的旁证。

在东亚的大部分地区，现代人的进入似乎很顺利，先前的居民可能早已消失，那样就无所谓替代了。在东南亚，像弗洛勒斯人这样的直立人群体根本无法抵御强大的现代人的入侵。他们只能一步步地退缩，直到从进化的舞台上消失。

在现代人内部，同样也有人群的替代过程。最早到达远东地区的现代人是棕色人种，他们在大约 10 万年前走出非洲，大约 7 万年前到达远东，并扩散开来。黄种人大约 5 万年前走出非洲，4 万年前到达远东，并开始替代大部分地区的棕色人种。原本广泛分布的棕色人种被隔离成一个个个人种孤岛。在印度，棕色人种和白色人种后来混合成了达罗毗荼人；在缅甸西部的安达曼群岛，棕色人种的小群体与世隔绝；在马来半岛和菲律宾的深山里，棕色人种的小矮人尼格利陀民族也生活至今；而新几内亚岛和澳大利亚大陆则成了棕色人种的世外桃园，那里之前从没有其他人种到来，黄种人也没有移民入侵。

棕色人种的矮人民族身高大多在 1.5 米以下，被黄色人种的各个民族称为“矮黑人”。在台湾的高山族中，还流传着对“矮黑人”的种族清洗的传说。原始社会里这样的种群竞争

是非常正常的现象，也是生存斗争必需的过程。

通过分子人类学的分析，我们发现，在有些地区棕色人种的一部分成分留在了黄色人种群体中，而大部分地区这样的痕迹是几乎没有的。那些留有棕色人种成分的地区都非常偏远，比如日本列岛和青藏高原。但是，我们始终没有发现东亚直立人或早期智人在现代人群中留下什么痕迹。

真相只有一个，人类学各个领域的研究终将得到共同的结论。弗洛勒斯人的发现再一次把古人类学和分子人类学的证据对应了起来，相信会有更多证据为我们揭开人类进化的真实历史。

印度尼西亚的人群遗传历史

东亚直立人是非常原始的，根本不会舟楫，弗洛勒斯人怎么到达弗洛勒斯岛的呢？这要从印尼的地质和人类历史说起。

印度尼西亚现代的主体民族是黄皮肤的操马来语族诸语言的民族，他们从东亚大陆来到印尼是在大约 6000 年前，距离弗洛勒斯人灭绝已有 1 万多年时间。所以在马来民族的印象里，不可能有弗洛勒斯人的影子。对于弗洛勒斯人的来源，也就无法从民族学中追寻遗迹。马来民族传说中的“小矮人”，应该是他们到来时住在这一地区的棕色人种的尼格利陀民族。这些民族比弗洛勒斯人高，但却比马来民族矮小得多。所以各个马来民族对他们都有很深的印象。

尼格利陀人到达印尼大概是 6 万年前，那个时候还处于冰盛期，海平面比现在要低得多，现在的大陆架当时有很大一部分是陆地。印尼西部几个大的岛屿和亚洲大陆相连，地质史上称为巽他洲。澳大利亚大陆与新几内亚岛相连，称为萨胡洲。棕色人种到达巽他洲和萨胡洲定居下来后，经过几万年的分化，两个洲的人群体质产生了一定的差异。巽他洲的人比萨胡洲的人要矮一些，这就是分布于安达曼群岛到菲律宾的尼格利陀人的由来。



现代和冰盛期的南洋地区海岸线

弗洛勒斯岛所在的努沙登加拉群岛当时是巽他洲的一个半岛。在现代人进入之前，经历

过好几次冰盛期，发生过多次群岛和半岛的演变。弗洛勒斯人正是在冰盛期迁入这个地区的，不需要凭借舟楫，但是他们没办法到达萨胡洲。在现代人到来后他们被迫一步步地退缩，最后只在这个狭长的半岛留下了一个小群体。

1.8 万年前传来了他们最后的声音，那个时候，正是冰盛期结束的时期，海平面迅速上升，弗洛勒斯变成了岛屿，弗洛勒斯人也被困在了岛上。上升的海水的压力挤压着两个大洋的地壳板块，处于两个板块夹缝中的弗洛勒斯岛风雨飘摇：地震频繁，并引发了火山喷发，灾难埋葬了弗洛勒斯人，地球上最后的直立人灭绝了。幸运的是，也正是火山灰使得他们的化石得以保存，让我们今天能够惊奇地发现他们的踪迹。1 万多年以后，马来民族来到这里，谁都不知道这里曾经生活过一种如此矮小的人种，反而把尼格利陀人“错误地”称为“矮黑人”。

以前发现的 8 类人种

卢多尔夫人 (*Homo rudolfensis*, 约 240 万至 160 万年前, 东非)：1972 年英国著名古人类学家理查德·利基的工作组在肯尼亚北部的土卡那湖东边发现一个卢多尔夫人的下颚骨。卢多尔夫人属于最原始的人属水平：他们的面部平且宽；后犬齿极宽，牙冠、牙根也较复杂，牙釉质较厚。

能人 (*Homo habilis*, 190 万至 160 万年前, 东非)：能人于 1960 年发现于坦桑尼亚西北部的奥杜威河谷。能与卢多尔夫人一样，同属于最原始的人属水平。头骨壁薄，尾嵴不明显。他们的平均脑容量为 637 毫升，比人类祖先南方古猿高。

巨人 (*Homo ergaster*, 又译为东非直立人、匠人等, 180 万至 140 万年前, 东非、南非、格鲁吉亚)：巨人属于非洲的直立人，是腿很长的双足行走动物，大概习惯长途跋涉。据称，匠人应该是后来世界各地其他人科的共同祖先。

直立人 (*Homo erectus*, 170 万至 30 万年前, 阿尔及利亚、中国、爪哇)：出现于更新世早期的直立人主要分布在非洲和亚洲，他们是第一个离开非洲的人科。直立人的脑容量很大，脑量为 900~1200 毫升，我国发现的蓝田人、元谋人就属于直立人。直立人是人类演化史上的一个关键阶段。

先驱人 (*Homo antecessor*, 90 万年前, 西班牙)：1997 年在西班牙阿塔普尔卡发现的先驱人是现代人和尼安德特人的共同祖先。虽然化石发现于西班牙，研究者认为人属先驱种很可能形成于非洲，在大约 100 万年前向非洲以外扩散，并最终发展成为尼安德特人。

海德堡人 (*Homo heidelbergensis*, 60 万至 10 万年前, 欧洲、东非)：海德堡人是尼安德特人的直接祖先，他们在欧、亚、非都有分布，是非常庞杂的一群。因为海德堡人年代和北京猿人的时代相当，曾被看作是欧洲直立人的代表。

尼安德特人 (*Homo neanderthalensis*, 20 万至 3 万年前, 中东、欧洲)：尼安德特人的化石于 1856 年在德国尼安德特谷的一个山洞中发现，他们肌肉厚实，有突出的眉脊骨和后缩的额和下巴，男性高约 1.7 米，女性高约 1.6 米。他们的脑量与现代人差不多。尼安德特人主要分布在欧洲和西亚，后期曾和智人同时生活了一段时间，可能也是由于和智人竞争失败而灭绝。

智人 (*Homo sapiens*, 20 万年至 10 万年前；现代人属于智人，为亚人种)：“智人”是指会制造工具的人。智人身体的构造与直立人非常接近，但脑容量大得多。我们现代人就是智人，是人科现存的惟一代表，足迹几乎遍布整个地球，可以说是最成功的物种。