

对人类进化 我们究竟还有多少误解

李辉

或许是出于莫名其妙的优越感，很多人至今难以接受人类由猿猴进化而来的事实。其实，不仅仅有民众不理解人类进化的科学，很多科学工作者对人类进化也存在诸多误解。有些科学争议实际上是科学逻辑混乱造成的，包括人类进化问题中的大量争议。科学问题的解答，必须依据科学证据和科学逻辑，两方面缺一不可。寻找科学证据是科学工作者最基本的工作，但是整理科学逻辑却并不是所有科学工作者都能做好的。没有科学逻辑，就很容易迷失在科学证据的海洋里。

首先，生物进化的基本逻辑是偶然的突变和必然的选择。进化的结果是偶然性和必然性的结合，这才符合基本逻辑。进化是物种基因组的稳定变化，所以必须有基因突变。长期积累的基因突变，提供了进化选择的素材。但是什么基因发生怎么样的突变是偶然随机的，所以如果历史重来，与我们知道的进化历程完全相同的过程基本不可能发生。也就是说，重来一遍可能根本没有我们人类，或者我们根本不会长这个样子。但是，一旦群体中积累了各种各样的突变，那么自然选择的结果又是必然的，一定是最适应环境的突变被保留而且增多，最终推动了生物的进化。

所以，一个旧的种群中，进化的关键突变只发生在一个个体上。这个进化的个体通过自身基因优势，在群体中产生更多后代，从而渐渐替代整个群体，使得整个群体得到进化。这个替代过程可能会持续很长时间，使得旧种群和新种群长期共存。比如，海德堡人的群体中进化出罗德西亚人（现代人的前身）、尼安德特人、丹尼索瓦人，但是海德堡人的旧群体并没有完全消失，甚至可能保留到现代人出现以后。所以，即便说海德堡人进化成了罗德西亚人等早期智人，早期智人

又进化成现代人，并不是说所有的海德堡人都向现代人进化了。反过来讲，发现现代人与海德堡人共存过，也是正常的现象，不能否定现代人从海德堡人进化而来。就像说人类从猴子进化而来，而现在还是有很多猴子存在呢。人属中最原始类型纳莱迪人生存到现代人出现的时候，也是进化的正常现象。多地区起源说认为各地不同的直立人都向现代人进化，这种观点就是违背了进化的偶然突变和必然选择的基本逻辑。

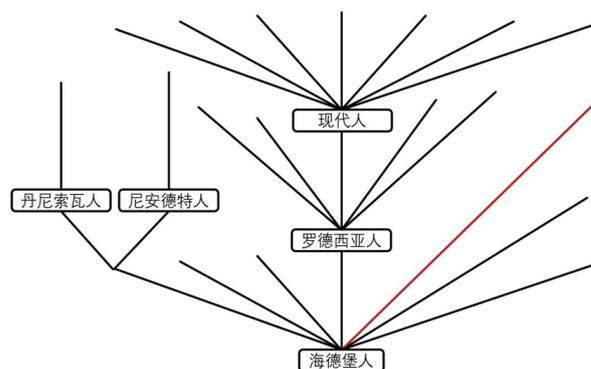


图1 进化是少数个体偶然性的突变结果，旧群体与新群体共存是必然的

对于各种古人类和类人猿的生物分类，在目前国际学术界和科普界中更是特别混乱。什么是不同的属，什么是不同的物种，什么是亚种、地理种，定义非常复杂又缺乏统一性。传统的物种定义“生殖隔离”被抛弃以后，已经没有一个统一的定义来界定物种了。人类的物种被随意界定，尼安德特人、

丹尼索瓦人和现代人都被误以为是不同的物种,严重阻碍了对人类进化的理解。这实际上违背了科学的第一条逻辑“科学拒绝多余的假设”。科学概念的最合理定义,一定是最简单的,最好只有一个条件。“生殖隔离”如果成立的话,确实是最简单的一个条件。但是在低等生物上这一物种界线并不成立,所以还需要多余的假设。实际上,这种定义的不科学性体现在用结果而不是用原因来定义。“生殖隔离”是物种形成的一种结果,并不是原因。如果用原因定义,那就是基因组中积累的差异程度,不仅仅物种可以很容易定义,亚种、地理种也都可以在一个框架中定义。

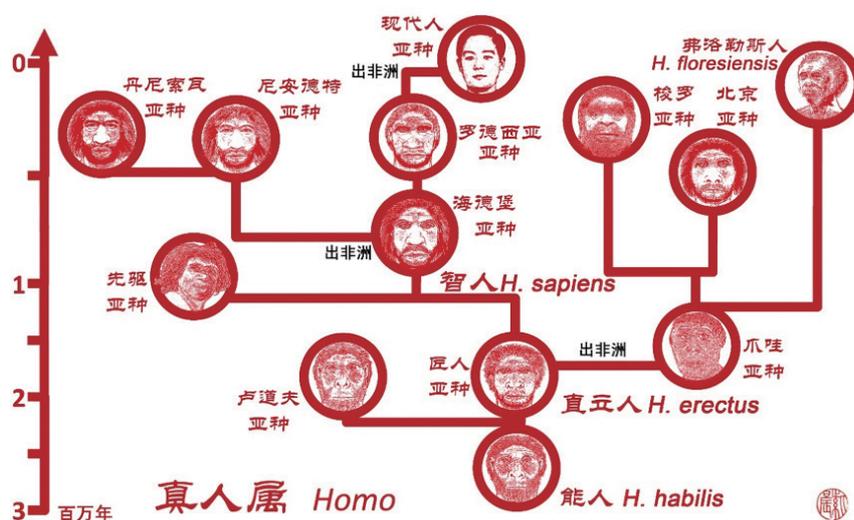


图2 真人属的谱系

【物种】如果重要的功能基因因为突变在两个群体中分布于不同的染色体,极端现象包括两个群体的染色体数目不同,那么这两个群体就属于不同的物种。这一定义可以用于有多条染色体各种生物,无论低等还是高等,而在高等动物中就表现为生殖隔离。因为生育过程中的减数分裂,无法保证不同染色体上的基因的平均分配,从而在传代过程中必然会发生基因缺失或者加倍,使得后代无法延续。智人的二号染色体,在人科亲缘种中是两条短的染色体,二号染色体的融合可能是在直立人进化为智人时出现的,所以直立人与智人应该是不同的物种,也绝对没有杂交的可能。

【亚种】如果所有功能基因在两个群体中都分布于同样的染色体上,但是在染色体上的位置有明显错位,那这两个群体就属于同一个物种内的不同亚种。基因的错位,并不影响减数分裂中的染色体重新分配,所以不会致使物种的分化。但是如果两条同源染色体发生交换而重组,而交换位置正好发生在错位部位,那就造成了基因缺失或加倍,从而使后代无法延续,造成了亚种之间的生殖效率显著下降(生殖障碍)。染色体重组基本是随机发生的,这使高等动物的不同亚种并不总能有效杂交。现在的基因组分析让我们了解到,现代人的基因组中存在尼安德特人、丹尼索瓦人和非洲早期智人(罗德西亚人)的基因贡献,这说明这几个群体之间没有生殖隔离,属于同一物种——智人。但是即便经历了数万年的长期共存,现代人基因组中这种来自其他古人类的基因贡献并不大,这说明群体间杂交的效率不高,彼此之间有亚种的区别。这从基因组序列的比较上可以明显看到。

【地理种】如果所有的功能基因在两个群体中都分布于同样染色体上,而且位置基本一致,但是基因内存在大量差异性突变,使得两个群体的形态有明显差异,那就是属于同一亚种内的不同地理种。现在全世界的现代人就可以分成很多地理种,适应不同的气候环境。地理种之间基本没有生殖障碍,是非常小的生物分类单位。

所以,整体上看,人属内可以确认的物种估计只有三个:能人、直立人、智人。鲁道夫人是能人的亚种。匠人、爪哇人、北京人等都是直立人的亚种,弗洛勒斯人和吕宋人这两个小矮人种可能也是直立人的亚种而已。而海德堡人、罗德西亚人、尼安德特人、丹尼索瓦人以及我们现代人都应该是智人的亚种。所以把尼人与智人相对立的提法,并不符合科学逻辑。而纳莱迪人也可能并不属于人属而是平脸人属(Kenyanthropus)。

用科学证据完善自然知识,用科学逻辑整理自然规律,我们才能够真正客观地认知自然。所以科学研究离不了这两点,科学讨论因此才能有理有据,我们也因此可以消除很多对人类进化的各种误解。

本文作者李辉教授来自复旦大学现代人人类学教育部重点实验室。