



南開大學  
Nankai University

---

# 专题二：人类的起源

The Origin of Human

---

生信课题组

允公允能 日新月异



人类来自哪里？

这个问题困扰着很多人。随着新证据的不断出现，答案变得愈加复杂。

在二十世纪下半叶盛行的林奈 (Linnaean) 分类学中，人类有着自己独立的分支——**人科** (Hominidae)，人类与**猩猩科** (Pongidae) 被区分开来。



人类既不属于三种非洲大猩猩（普通黑猩猩 & 倭黑猩猩 & 大猩猩），也不属于来自东南亚的红毛猩猩。

然而，科学家认为现代人类起源于三种非洲大猩猩中的一种。

那么如此颠覆性的论断是如何产生的呢？



南开大学  
Nankai University

# 2 Part Two

## 研究与发现

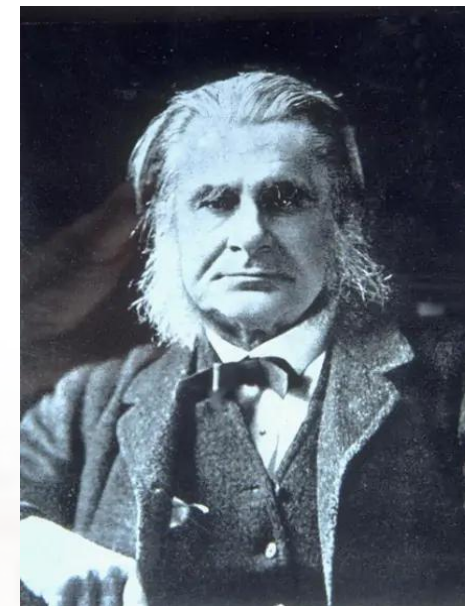
Research and Discovery





在19世纪，确定动物之间的亲缘关系的唯一证据是通过**肉眼观察**两种动物骨骼、牙齿、肌肉和器官的**相似程度**。

英国生物学家 Thomas Henry Huxley 是第一个对现代人类和猩猩进行**系统性差异评估**的人。他在1863年出版的“Evidences to Man' s Place in Nature”一书中指出，现代人类与非洲猩猩之间的差异性**低于**非洲猩猩和红毛猩猩之间的差异性。



Thomas Henry Huxley

20世纪上半叶，由于生物化学和免疫学的发展，科学家寻找现代人类和猩猩之间相关性的证据，由**宏观形态**转向**分子形态**。

法国生物学家 Emile Zuckerkandl 利用**生物酶**将现代人类和猩猩的血红蛋白分解成多肽，从而证明了现代人类、大猩猩和黑猩猩的**多肽成分**是类似的。

美国生物学家 Morris Goodman 利用**免疫扩散法**研究血白蛋白，证明了现代人类和黑猩猩血白蛋白的**免疫模式**是相同的。



Morris Goodman

蛋白质是生命的物质基础，而氨基酸是蛋白质的基本组成单位。

1960s 后期，美国人类学家 Vince Sarich & 新西兰生物学家 Allan Wilson 通过蛋白质结构的微小差异得出结论：  
现代人类和非洲猩猩**存在相关性**。

1975年，美国遗传学家 Mary Claire King & Allan Wilson 证明：  
黑猩猩和现代人类血液蛋白质的**氨基酸序列同源性为99%**。



Allan Wilson

James Watson & Francis Crick 发现了**DNA的基本结构**，随后 Crick等人又发现了遗传密码的性质，这意味着生物之间的关系可以深入到**基因组水平**。

在过去的十年中，研究人员相继发表了黑猩猩、红毛猩猩、大猩猩和倭黑猩猩的**基因组序列谱图**。

截止2013年，79种猩猩的基因组序列谱图已经被研究，这些猩猩的基因组序列对比结果表明：现代人类与**黑猩猩**之间的亲缘关系比大猩猩更为密切。



Francis Crick



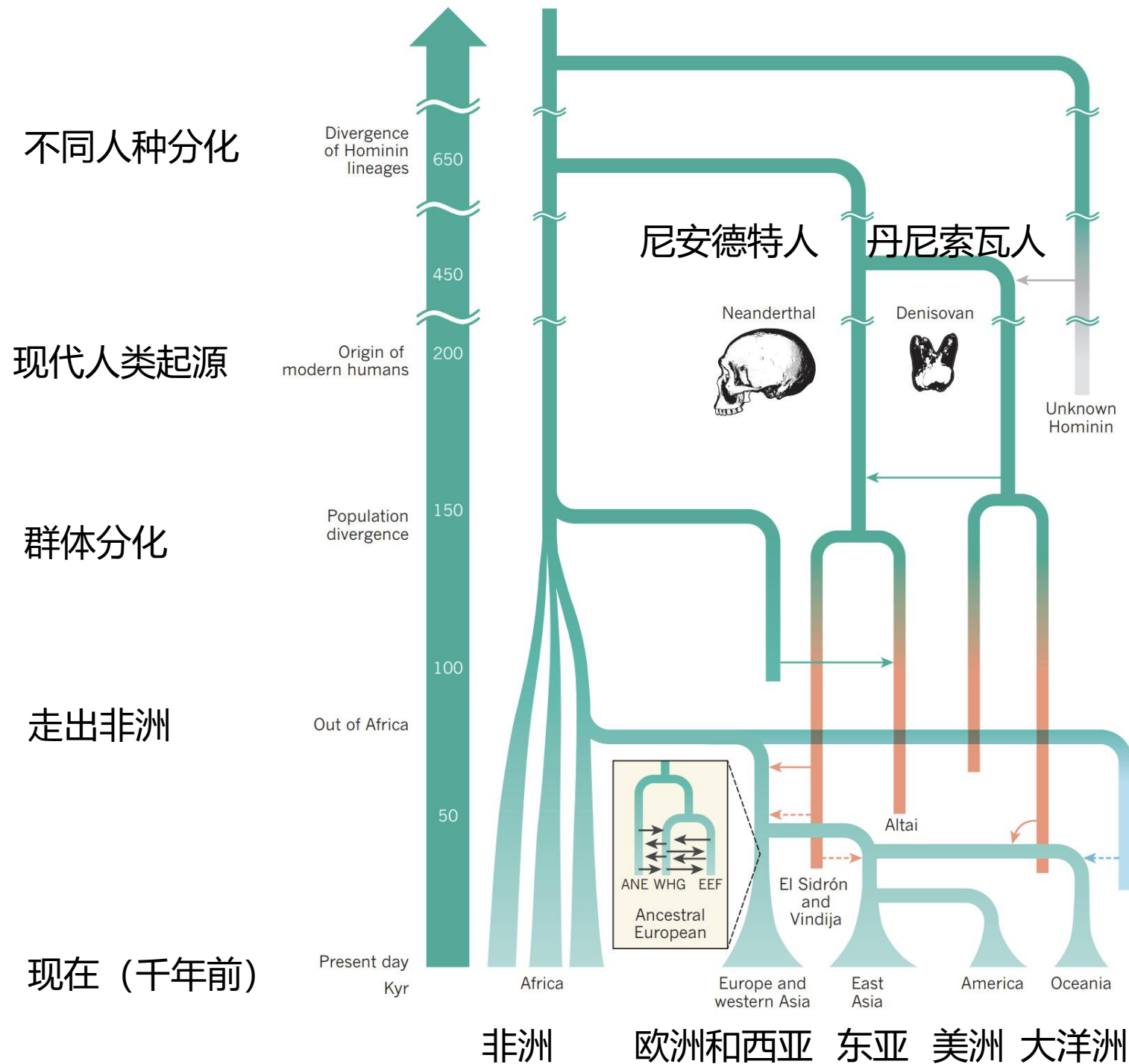
大多数研究人员将现代人类定义为人族 (Hominin)。

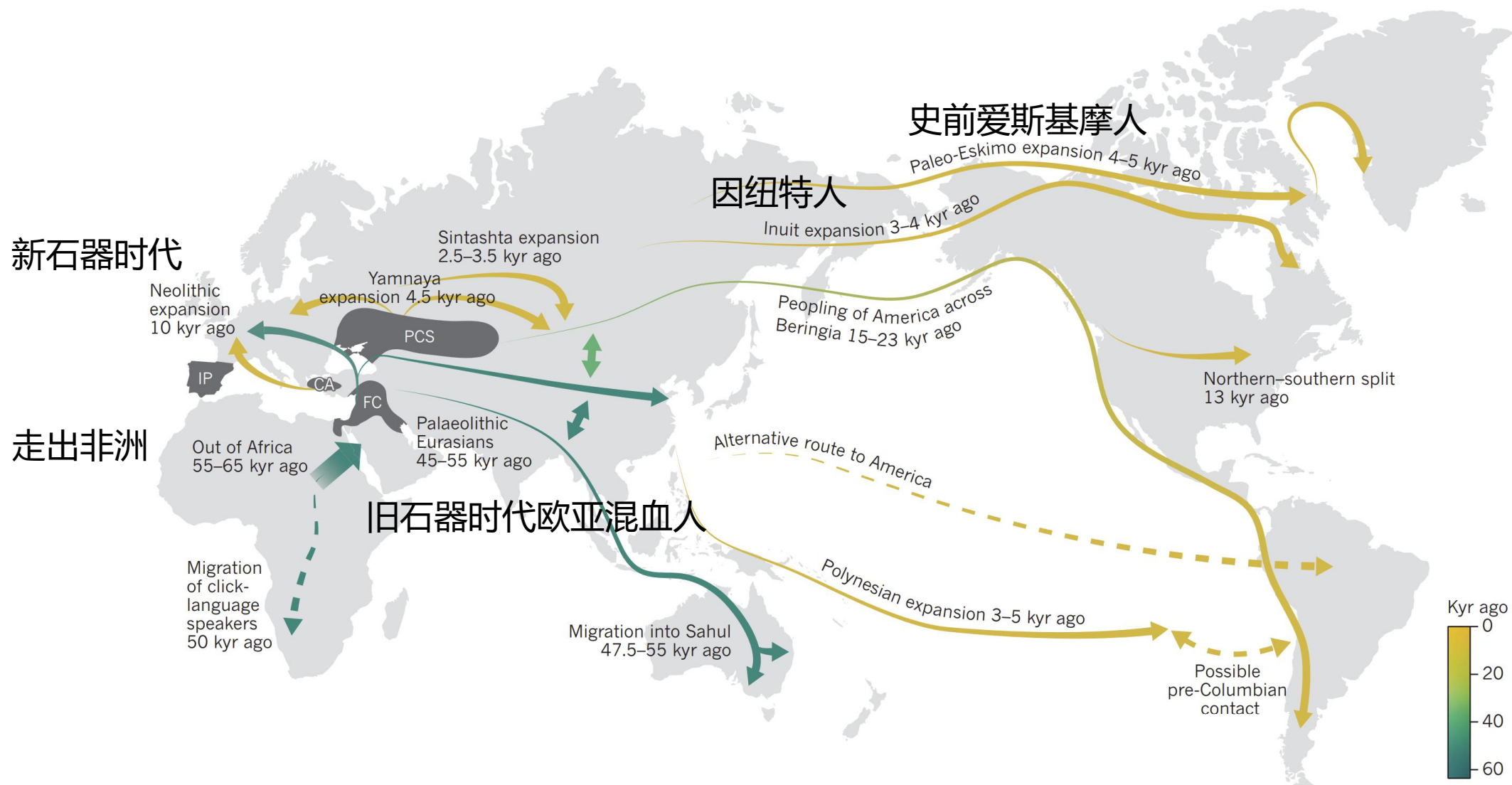
古人类学的跨学科性质促使寻找人类祖先的证据不再以**古人类化石**的发现为唯一依据。而需要用到一系列进步的学科，例如考古学、解剖学、地球科学、进化生物学、基因组学和灵长类动物学等。

人类祖先谱系的发展导致了今天的进化物种——**智人 (Homo sapiens)**，这是人类进化史上最有趣的部分。

# 人类迁徙

- 20世纪80年代，人们发现DNA可以在生物体死亡后长期存活，但是高度降解并发生化学变化的。
- 随着测序技术的发展，和对DNA降解的了解，到2010年三个古人类基因组草图得到发表。
  - 尼安德特人、丹尼索瓦人、第一个古人基因组测序。
- 使用线粒体脱氧核糖核酸(mtDNA),只在雌性血统传播。通过构建进化树，可以粗略揭示他们的共同祖先。







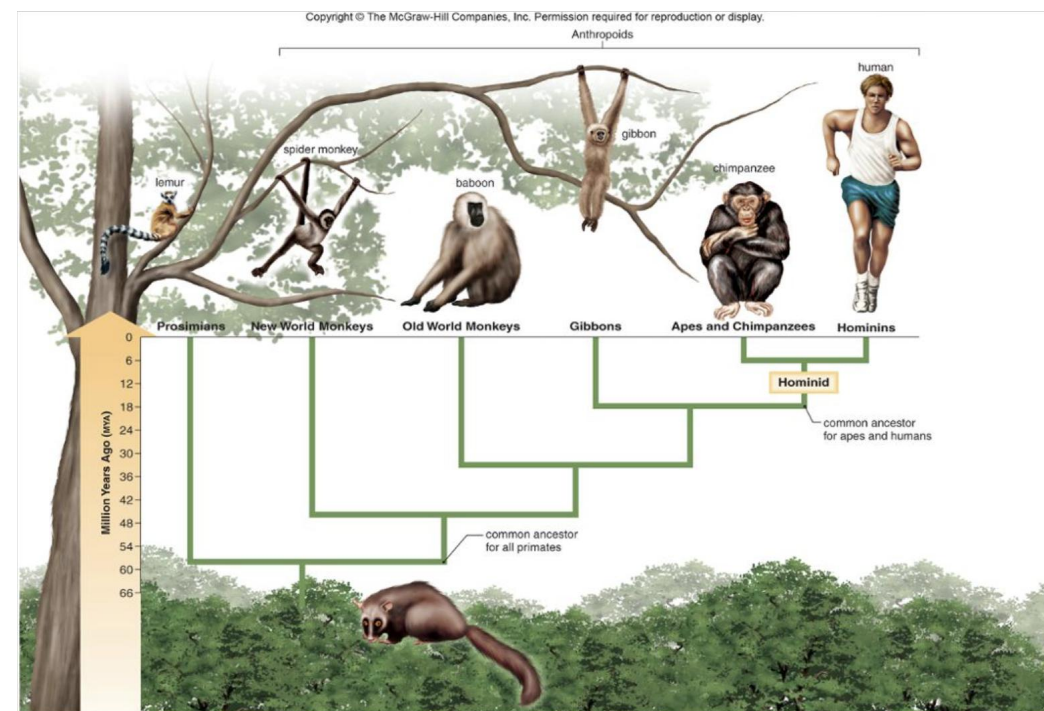
# 脑的发展

大脑的演化程度，似乎是人类和其他哺乳动物区别的关键因素。

大约290万年-390万年前，人类祖先脑容量，从南方古猿的415毫升，迅速涨到1400毫升，达到现代人脑容量的水平。科学家认为有几个基因可能为猿脑到人脑的演化中立下了汗马功劳。

- **FOXP2基因**。控制语言能力发展的基因，对记忆力、理解力也有影响。语言使人与人的交往更加高效准确。
- **ARHGAP11B基因**。可能和大脑中枢的出现有关。
- **HARE5基因**。控制大脑发育的关键。（大脑皮层出现）

脑容量激增可能由基因、人类行为、外部环境共同作用的结果。



## 参考资料

<https://www.wkepu.com/bl/wanwuzhili/5382.html>

Ingman, M., Kaessmann, H., Pääba, S. & Gyllensten, U.  
Mitochondrial genome variation and the origin of  
modern humans. *Nature* **408**, 708 - 713 2000.

# 致谢



南開大學  
Nankai University

---

感谢助教 任钰同学对本PPT的帮助!

---

制作：生信课题组

允公允能 日新月异