

第三章 生物的演化

地球上生命的起源

- 地球大约在 46 亿年前形成，早期是地球一个炽热的星球，温度很高，不可能有生命存在

化学起源的假说

- 生命在地球温度逐步下降后，在漫长的时间内，由非生命物质经过复杂的化学过程，逐步演化而成

米勒实验

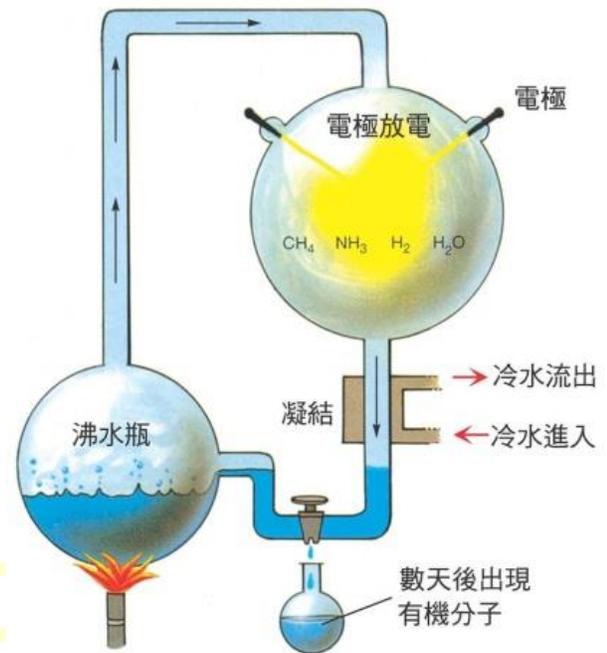
- 假设：在生命起源之初的原始大气中只有甲烷、氢气、氨气、和水蒸气，没有氧气下，装入在一个密闭的装置内以火花放电，一段时间后，发现产生了一些氨基酸
- 证明了原始生命物质是通过化学变化起源
- 后来，气体科学家以同样方式，证明生物体内的 20 种氨基酸和尿素在原始地球条件下多种途径产生

但仍然不能证明这些是生命起源

- 原因
 - 原始生命物质不等于原始生命
 - 原始大气中没有氧气

澳大利亚的一颗陨石

- 在落到澳大利亚的一颗陨石发现并非来自地球的氨基酸
- 天文学家在星际空间发现数十种有机物
- 地球的生命可能来自宇宙其他星球



有机物是生命的基础

- 早期地球确实有可能发生无机物转变成有机物的化学演化，但是是在海洋中
- 在原始海洋，一定的条件下，蛋白质和核酸等物质长期累积，经过浓缩、凝聚，形成多种分子组成，再经漫长复杂过程，形成了生命

演化的证据

- 化石是生物死亡后所遗留下来的坚硬部分，在长期的压缩嵌夹于岩石中形成的，如骨骼、牙齿、脚印、卵
- 化石是演化的最佳证据
- 遗传与变异是演化的最佳原动力



图1：恐龙死亡后被迅速掩埋起来，免遭食腐动物的吞食和自然力的破坏。



图2 恐龙的肌肉慢慢被腐烂，只留下不被腐烂的骨骼。



图3：在胶结成岩过程中，恐龙的骨骼本身也被矿物质取代，即骨骼的空隙中被矿物质充填，使恐龙骨骼得以石化。



图4：含恐龙化石的岩层经后期地壳运动，表层岩石被风化剥蚀，使化石暴露于地表。

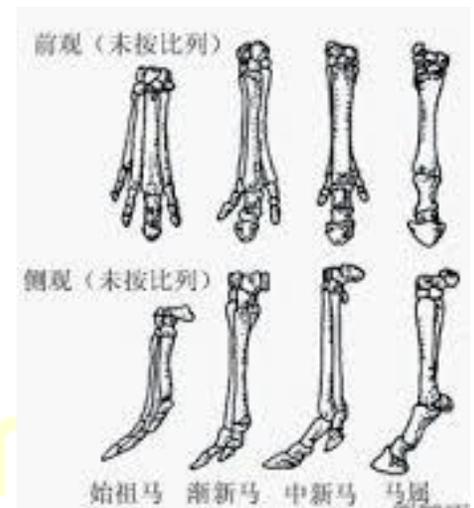
恐龙化石形成示意图

化石提供生物演化的证据

- 早期马（始祖马）的化石，身体只有狐狸大，前肢4趾，后肢3趾
- 现代野马体型高大，足上只有1趾，趾端又坚硬的蹄
- 原因是只有跑的快的马才能适应环境变化，获得更多食物和逃避敌害

恐龙是生活大约 6500 万年至 2 亿年前的陆栖脊椎动物

- 种类繁多 1047 种，有草食性、肉食性和杂食性
- 可以以双足或四足行走
- 体型庞大



生物的演化

- 早期动植物生活在水里，之后才出现陆生动植物
- 早期生物身体结构越原始，越简单；年代越晚，身体结构越复杂
- 现代生物都是由古代生物演化而来，因此现代生物之间有亲缘关系
- 例如：爬行类与鸟类过渡类型始祖鸟化石
- 现今科学家通过脱氧核糖核酸和蛋白质的差异，推测其互相之间的亲缘关系

自然选择

- 达尔文 Charles Darwin 原发文章“The Origin Of Species”《物种起源》
- 天择说指出生物为了生存而互相竞争，**适者生存，不适者淘汰**
- 演化是生物经过漫长时间的天择作用的演变过程
- 演化论: 解释生物演化的理论或学说

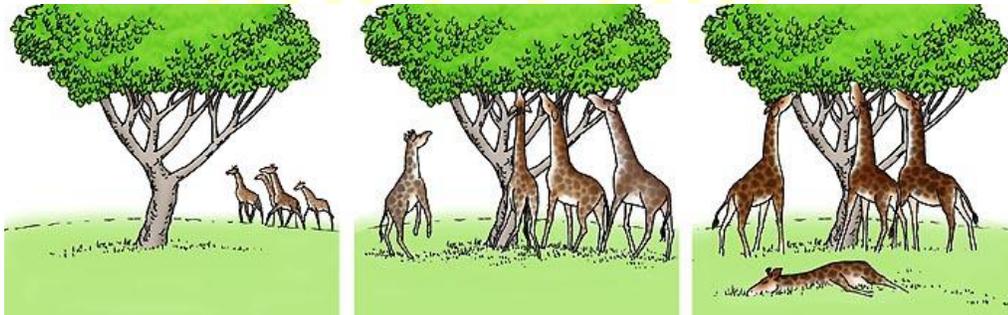
桦尺蛾

- 19 世纪中期，该地区原植物的树干多呈浅灰色，灰色的桦尺蛾不容易被敌害发现而生存下来，这是适者生存，黑色桦尺蛾容易被敌害发现而吃掉，是不适者被淘汰
- 20 世纪中期，煤烟将树干熏成了黑色。深色桦尺蛾就不容易被发现而生存下来是适者生存，而浅色桦尺蛾容易被敌害发现而吃掉，是不适者被淘汰。因此桦尺蛾的两种体色比例变化是**自然选择**的结果。



自然选择学说

- 生物的生存食物和空间都是有限，必须获取足够的食物和空间而进行生存斗争
- 生物都具有遗传和变异的特征，只有那些具有利变异的个体，在生存斗争中容易生存下来并繁殖后代
- 不利变异的个体会被**淘汰**



综合演化论

- 生物演化的基本单位不是生物个体，而是生活在同一地区的群体称种群
- 基因和染色体等遗传物质的变异是生物演化的基础
- 自然选择决定演化的方向，生物对环境的适应性是长期自然选择的结果
- 隔离导致新物种的形成