

科技訊息

紛亂的南猿世系

最原始的人類 (*Homo*，說得更準確是人屬) 是60年代在東非發現的能人 (*H. habilis*)，人類的先祖則是南方古猿屬 (*Australopithecus*)。自70年代以來，不斷有南猿化石出土，它本身的世系似乎也大體可以建立起來了①。根據這世系，70年代發現當時震驚了古人類學界的阿法南猿 (*A. afarensis*) 是人類的直系先祖，而20年代發現的非洲南猿 (*A. africanus*) 則是介乎人與南猿之間的一個旁支 (圖1A)。

可是這個已經確立了20年的系統，現在卻有被推翻的危險了。由於南非政治問題的解決，古人類學者最近開始與南非同行接觸，仔細研究他們在史德方丹 (Sterkfontein) 洞穴中所發現的數百具非洲南猿骨架，包括70多副上肢和下肢骨骼 (圖2)，並且將之與阿法南猿比較。根據加州大學戴維斯校園的麥亨利 (H. McHenry) 和南非Witwatersrand大學的波澤 (Lee Berger) 月前在美國體質人類學年會上發



P. Tobias

圖2 在史德方丹洞穴出土的非洲南猿骨骼化石，包括脊椎、上下肢骨等。

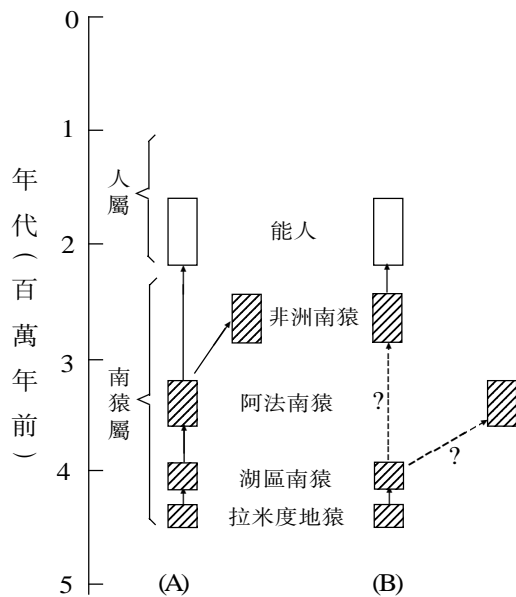


圖1 兩個南猿世系：(A) 是從70年代到最近的構想；(B) 是最新研究所能揭露的情況。

表的報告②，研究結果十分驚人：那就是在年代上非洲南猿雖然要比阿法南猿晚100萬年，然而前者上肢較長大，下肢較短小，似乎更近於猿猴，更適應樹上生活，倒是後者下肢更發達，表現出近於現代人經常在地上直立行走的形態。

上述推論假如正確的話，那麼南猿的世系就可能需要重構了：已經落地行走的阿法南猿經過一段回到樹上的退化時期才又再次進化成為能人似乎太過曲折，難以入信。那麼，比較簡單的可能性就是非洲南猿才是能人的直接先祖，與後者比較接近的阿法南猿反而是一個沒有繼續發展下去的旁支 (圖1B)。

在過去短短十年間，現代人遺傳因子的研究和比較③揭露了人類從直立人 (*H. erectus*) 進化到智人 (*H. sapiens*) 這過程中一個驚人，而且完全意想不到的可能性：即所有現代人都是大

約10萬年前由東非一個小族群急速演變而來。現在看來，非洲大陸還隱藏著更多有關人類數百萬年前遠祖起源的秘密，那也許是要比目前的粗略構想複雜和奇特得多的一個過程。

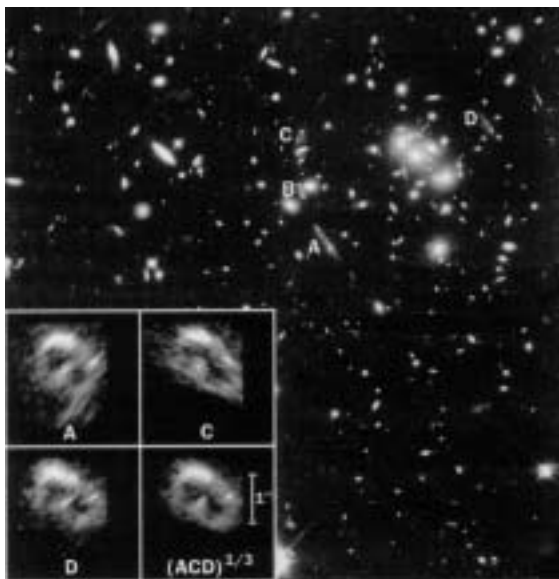
① 見本刊下列介紹：李逆熵：〈尋找夏娃——現代智人起源的辯論〉，本刊19，85 (1993)；本刊26，95 (1994)及31，122 (1995)。

② 見*Science* 272, 654 (May 3, 1996)的報導。

③ 見註①所引李逆熵以及本刊29，56 (1995)和34，110 (1996)的報導。

重力透鏡的神奇效應

在重力場中光線會屈折，因此巨大星雲的重力場對它背後其他天體的影像往往產生有如透鏡的神奇作用。下圖所示①，就是這「重力透鏡」的戲劇性效應：圖右上角的光亮核心是一個大質亮的星雲團 (cluster of galaxies)，環繞它的A, B, C, D 四個光弧其實都是由星雲團背後同一個更遙遠的年輕星雲 (因為它包含大量藍色的新星) 所形成的不同影像。通過星雲團的重力模型，可以分別從這些不同影像在同一空間位置重新建構出光源星雲的亮度分布情況。



Courtesy of W.N. Colley *et. al.*, *Astrophysical Journal* L83-L86, 461 (1996)

左下附圖就是對應於各個光弧的光源星雲，至於 (ACD)^{1/3} 圖則是結合前三個光弧所推斷得的光源分布。

① 見*Nature* 380, 667 (April, 1996)對 W.N. Colley *et. al.*, *Astrophysical Journal* L83-L86, 461(1996) 這篇文章的報導。

DNA考古學的「碳14斷代法」

自從聚合酶連鎖反應 (PCR) 技術發明以來，將微細DNA片段大量複製 (亦即「放大」) 從而「定序」就成為可能，因此近年來掀起了一陣把古代生物遺迹中的DNA樣本定序，從而推究其進化軌迹的熱潮——從恐龍骨骼化石、黏土中保存的樹葉、花粉以至琥珀中的昆蟲都成為研究對象。問題是：怎能知道藉PCR技術放大的DNA是真正屬於古代生物，抑或已經受現代生物DNA的污染？

這個重要問題，現在基本已由Scripps海洋研究所的巴達 (J.L. Bada) 等①解決了：他們發現生物體中幾種氨基酸的外消旋作用 (racemization，即是從氨基酸初合成時的左旋光性通過與水及其他化合物的反應逐漸轉變為左、右旋光性相等的作用) 的進行速率大體上和DNA分子的自然水解退化作用 (depurination) 相同。因此，生物組織中天冬氨酸、丙氨酸和亮氨酸等幾種氨基酸的旋光性就成為同一組織中DNA片段的年代鑒定指標了。用這種方法測試各種古代生物組織中的DNA，發現大半都不可靠，只有密封在琥珀中的昆蟲標本的DNA最完整，最接近原來面目，而這和它在密封的完全缺水狀態是有密切關係的。有了這定量的方法，DNA考古學現在也可算找到它的「碳14斷代法」了。

① H.N. Poinar *et. al.*, *Science* 272, 864 (May 10, 1996).