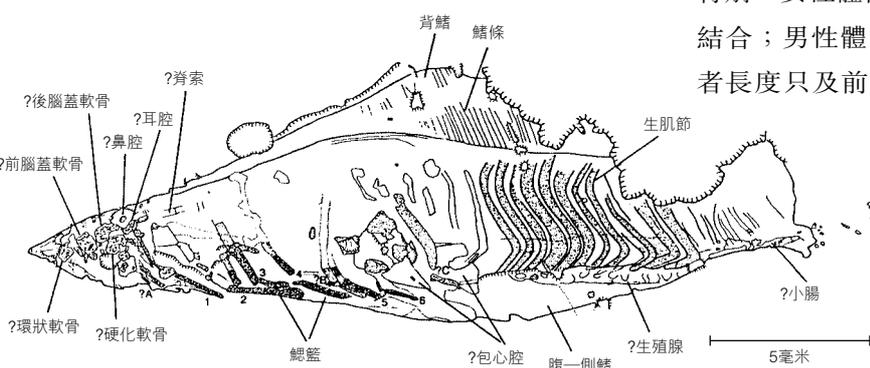


科技訊息

海口魚：脊椎動物的始祖？

中國西南是遠古生物化石最豐富的地區：去年4月我們對貴州瓮安動物群的發現作了專題報導，並且提及著名的「澄江動物群」。現在雲南



海口魚化石描繪圖及其器官釋認(問號表示仍有疑問者)

澄江附近的海口又發現了兩條十分細小(大約只長2.5cm)，但肌肉、內臟、血管、鰓、鰭等器官保持得極為細緻完好的古魚類化石^①。從形態上判斷，它們與現存的盲鰻(hagfish)、七鰓鰻(lamprey)等類無領脊椎動物(agnathan)同類，很可能是其始祖。這一發現的重要性在於：這「海口魚」化石出現於寒武紀早期，即5.4億年前左右，這比已知最早的志留紀(4.3-4.1億年)或至多是奧陶紀(4.9-4.3億年)的甲冑魚類(ostracoderms)化石推前了將近一億年；而且，它們都具有頭顱軟骨和圍心囊等脊椎動物特徵。所以，「海口魚」有可能就是脊椎動物的始祖。

^① D-G. Shu et al., *Nature* 402, 42 (4 November 1999).

X與Y染色體考古學

人體遺傳特徵完全決定於細胞核中的23對染色體，這其中22對是「常染色體」(autosomes)，

即是說每一對中的兩條染色體雖然並不完全一樣，但是其中的相關基因位置是對應的，因此在細胞核的「減數分裂」(meiosis)過程中可以完全地「重結合」，交換其遺傳資訊。

然而，決定性別的第23對染色體卻非常特別：女性體內的一對X染色體可以正常地重結合；男性體內卻有X和Y染色體各一條，後者長度只及前者1/3，基因數目則只有前者的1%；而且，兩者除了在其兩端的很短一部分，即所謂「假常態區」(pseudoautosomal region)之外，由於太不相同，所以是不能重結合的。這奇特情況令分子生物學家猜測：X和Y原是一對常態染色體，

但在進化過程中其中一條染色體發生特殊變異，最後形成這二者「若即若離」的現狀。

這一猜測現在終於由麻省理工學院的拉恩(Bruce T. Lahn)和佩芝(David C. Page)加以證實了^①。他們研究X和Y染色體上仍然殘存的19對對應基因的位置；並且通過測度這些基因之中不受生存競爭壓力影響部分的相異程度，從而推算其開始分化的年代。他們這「染色體考古學」所得的結果相當清晰和驚人：從X到Y染色體的變化是分四個階段發生的，在每一個階段都有一截X染色體「脫離」出來，顛倒其順序，然後重新接回原染色體。這「逆序」(inverted)的一段自此就成為不能重結合的區域。第一次「逆序」發生於2.4-3.2億年前，即哺乳類和鳥類分支的時候；最後一次則發生於3-5千萬年前，即靈長目出現的時候。最奇妙的是：在Y染色體上這四次「逆序」所形成的四層(strata)，竟然是依其出現時間順序排列的！這一發現無疑為了解性染色體和生物性別在進化中出現的過程，打開了大門。

^① Bruce T. Lahn & David C. Page, *Science* 286, 964 (29 October 1999).