

恐龍活在氧多的日子裏

孫富興 譯

國立臺灣師範大學地球科學系學生

根據一項分析樹脂化石裏微小氣泡的實驗所顯示，在八千萬年前，地球上空氣的含氧量比現在要多出 50%。如果這項發現可由更多實驗證實的話，它之應用將是非常巨大的。

直至目前為止，科學家們一直假設數億年來，大氣成份含量變化極小。但是 1987 年 11 月在美國亞利桑那州鳳凰城一項工作報導所顯示，在過去漫長的地質時間上，大氣的含量變動是非常巨大的。這些變化大到足以影響地球上動植物的演化，及改變地球上的氣候。物種的滅絕，包括恐龍的絕跡，都可能是在這一段巨大變動中所發生。已適應某種濃度氧的生物系統，將無法適應另一種增加或減少的氧濃度。高濃度的氧對某些生物來講是有毒的。

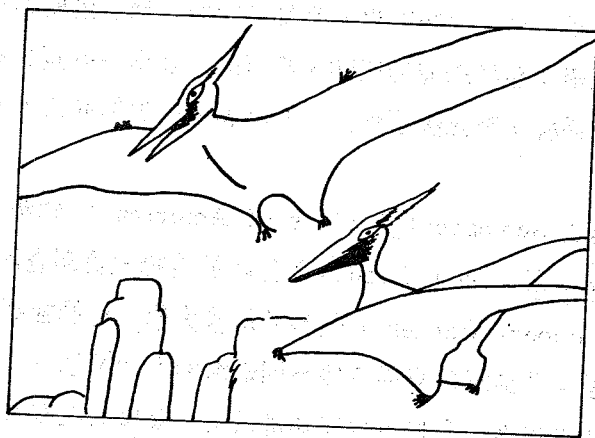
在美國地質學會（Geological Society of America）的集會上，兩位地化學家宣佈了這項發現。蘭地斯（Gary Landis）任職於美國地質調查所（US Geological Survey）。勃南（Robert Berner）任職於耶魯大學。他們強調他們的發現是最初步的，但他們喜不自禁。“這將會使得各個不同領域的人開始思考”蘭氏如是說。

由白堊紀樹脂中的氣泡，我們可以得知那時的大氣壓力是較大的。“在八千萬年前，大氣中氣體的含量比其他時間都要多”蘭氏說。“要使含氧量的比例增高，需要氧量的絕對增加，而不是其他穩定氣體（如氮）的減少”。密度較大的大氣也可以用來解釋為什麼畸形的翼手龍一有著笨重的身軀，兩翼展達 11 公尺之多，竟然能夠在空中飛翔（圖一）。白堊紀被子植物與開花植物的大量擴展，可能是引起氧含量增加的因素。有些科學家推測，當大氣中氧含量超過 30% 時，將會引起地球上的大災難。

在丹佛市，蘭氏分析了三種不同的琥珀（amber，松脂之化石而成）。古生物學家對琥珀推崇備至，因為它幾乎完美無缺的保存了石化的昆蟲和其他動物。蘭氏在真空箱

中將琥珀擊碎，用一種叫四極質譜儀來分析釋放出的氣體。蘭氏在過去五年中，曾使用這種技術來分析礦牀中的液泡，但是却未曾使用在琥珀上。以前科學家們所分析之最老空氣樣本是由極冰中取出，大概為 16 萬年前。在蘭氏新的工作中，一塊從多明尼加共和國所取得的琥珀，大約 2 千 5 百萬年，測得當時大氣含氧量為 16%，比現今的 21% 還要少 5%。由歐洲波羅的海附近所取得 4 千萬年前的琥珀，分析其氧量與現今的大氣的含氧量相同。但是由北漫尼托巴 (Manitoba) 所取得白堊紀的琥珀，測得當時大氣的含氧量高達 32%。在每一個樣品中，還包括有其他氣體，如氮及少部份 CO_2 ，還有極微少的其他氣體。研究人員相信，八千萬年的樣本並沒有受到污染，這些樣本被埋在有機物及沉積物當中，只有包含一點點甲烷沼氣，連最容易逸散的氫都還存留著。而且，某些氣泡在琥珀中所受的壓力為現今大氣壓的十倍，外界空氣不可能進入氣泡中。

勃氏和蘭氏計劃下次分析二億二千五百萬年前的琥珀樣本，這個相當於二疊紀的年代，被認為是物種滅絕的起始點。也將分析 300 億年前的樣品即石炭紀時代的琥珀。勃氏及他的耶魯大學同事認為在石炭紀從含炭量猜測含氧量也不低。（本文譯自新科學家雜誌之第 26 頁，1987 年 9 月 10 日出版）



圖一 密度較大的空氣，使得翼手龍可在天空飛翔