

大滅絕

現在進行式？！

吳雨哲

建中生物

CKBIO

演化之舞

- 生物在演化還是進化？
- 是適者生存還幸者生存？
- 天擇能創造出最完美的生物嗎？
- 生命形式的改變是漸變還是躍變(災變)？

何謂「大滅絕」？

- 單一物種完全消失，不再出現同樣的物種，稱為絕種
- 化石證據顯示，地球上的物種在某些特定的時間裡，曾有大規模的物種絕種
- 大約有五次(或5~7次)物種消失的數量及速率特別嚴重，其中最引人注目的是兩億五千萬年前的「二疊紀大滅絕」及六千五百萬年前的「白堊紀大滅絕」
- 大滅絕的發生，至少半數的海洋物種在短時間內相繼滅絕

第一次大滅絕

- **時間**：在距今4.4億年前的奧陶紀末期
- **規模**：地球史上第三大的物種滅絕事件，約85%的物種滅亡
- **可能原因**：
大小涵蓋了現今的南美洲、非洲、印度、澳洲和南極洲的岡得瓦那古陸塊，逐漸漂離了赤道地區而向南極地區靠近。由於缺少太陽輻射及暖洋流，導致冰原在古陸塊快速蔓延開來。冰原將太陽輻射反射至外太空，更加速地球溫度下降和冰原擴張，全球氣候因而變冷。大片的冰川也使得洋流和大氣環流變冷並鎖住液態水，造成海平面降低，原先豐富的沿海生物圈破壞，導致了85%的物種滅絕

第二次大滅絕

- **時間**：在距今約3.65萬年前的泥盆紀後期
- **規模**：
地球史上第四大的物種滅絕事件，海洋生物遭到重創
- **可能原因**：
似岡得瓦那古陸塊再度漂向南極，又一次造成整個地球氣候變冷和海洋的退卻

第三次大滅絕

- **時間**：在距今約2.5億年前的二疊紀末期
- **規模**：地球上**有96%的物種滅絕**，其中**90%的海洋生物和70%的陸地脊椎動物滅絕**，是地球史上**最大也是最嚴重**的物種滅絕事件，**三葉蟲**在此次大滅絕中消失，也是地球歷史從古生代向中生代轉折的里程碑
- **可能原因**：在二疊紀曾經發生海平面下降和大陸漂移，大陸合併為盤古大陸，大量的火山爆發，產生大量二氧化碳，使全球暖化，氣候的巨變造成了大滅絕

第四次大滅絕

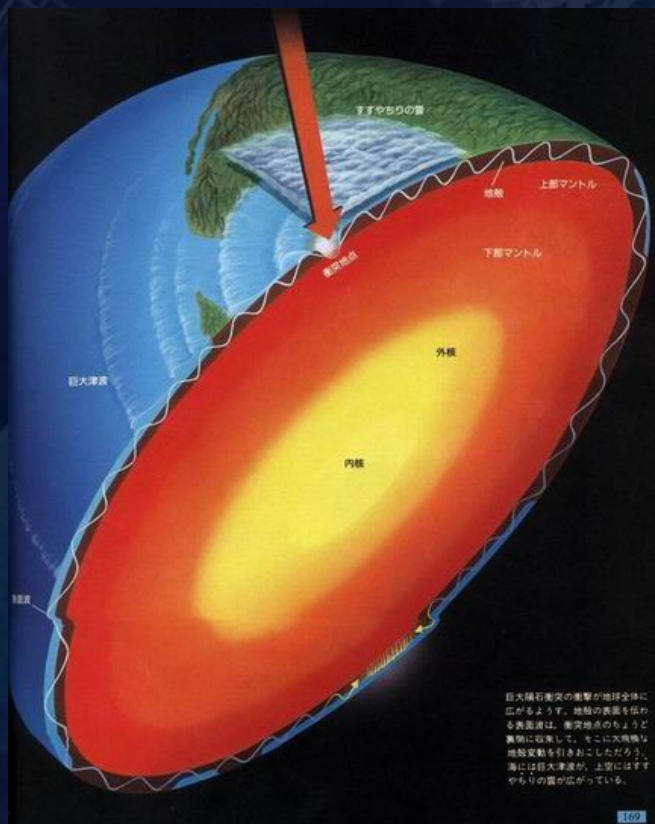
- **時間**：在距今1.95億年前的三疊紀末期
- **規模**：
估計有76%的物種滅絕，其中主要是海洋生物，在這次滅絕中消失
- **可能原因**：
海平面下降之後又上升了，出現了大面積缺氧的海水

第五次大滅絕

- **時間：**在距今6500萬年前白堊紀末期
- **規模：**
地球史上第二大生物大滅絕事件，約75%~80%的物種滅絕，成為中生代與新生代的分界。恐龍時代在此終結，海洋中的菊石類也消失，卻為哺乳動物及人類的最後登場提供了契機
- **可能原因：**
在白堊紀末期發生的一次或多次隕星雨造成了全球生態系的崩潰。撞擊使大量的氣體和灰塵進入大氣層，以至陽光不能穿透，全球溫度急劇下降，黑雲遮蔽地球長達數年之久，植物不能從陽光中獲得能量，海洋中的藻類和成片的森林逐漸死亡，食物鏈的基礎環節被破壞了，大批的動物因飢餓而死

恐龍滅絕之隕石撞擊說

6500萬年前，隕石從天而降

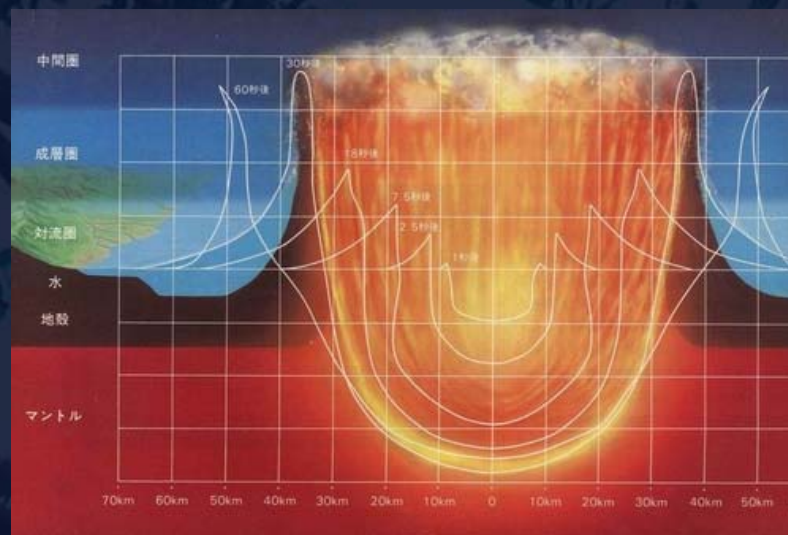


圖片來源 http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm

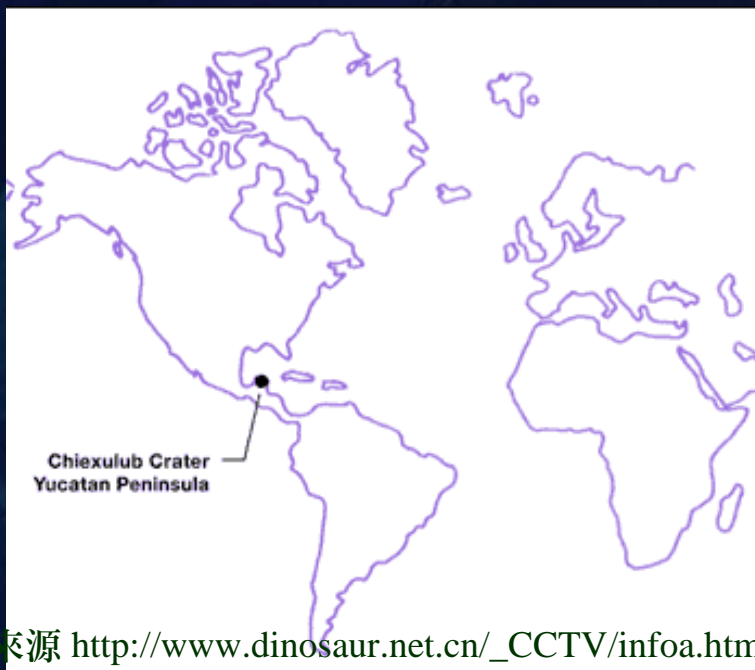
建中生物

CKBIO

撞擊後，烈焰騰空，只經過短短的1秒，便形成了直徑20km的隕石坑，30秒後隕石坑的直徑已經達80km；撞擊引起的濃煙烈火約在18秒後到達平流層30秒後到達中層



圖片來源 http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm



位於墨西哥的車瑟魯伯隕石坑 (Chicxulub crater)，直徑180km 是由一顆直徑約10km的隕石撞擊而成，是隕石撞擊說的最佳證據

圖片來源 http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm

撞擊後



二氧化硫、二氧化碳以及因撞擊而形成的岩石碎片和塵埃直上雲霄，覆蓋了整個地球，同時由於撞擊導致的火山也大量噴發這些塵埃甚至已經到達平流層和臭氧層，撞擊和火山噴發而產生的能量使地球的溫度在短期內大幅升高

撞擊數年後



圖片來源 http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm

在平流層中的二氧化硫附著在塵埃上，覆蓋整個地球，遮擋了陽光，地表的植物的光合作用能力大幅減弱，氣溫大幅下降，地球陷入持續數年的嚴冬之中。鹽分的大量蒸發也可能破壞了臭氧層，地表的火山爆發、嚴冬導致植物枯萎，天空中硫酸形成的酸雨，使得恐龍大量死亡

撞擊十年後



圖片來源 http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm

嚴冬結束了，陽光又普照在地球上，但是大氣層中的大量二氧化碳導致強烈的溫室效應，地球的溫度又開始急劇升高，以及酸雨，使恐龍陷入更深層的危機中，曾經稱霸地球達1億6000萬年之久的龐然大物終究沒能逃過覆亡的命運

五次大滅絕的原因

- 長期的全球氣候變遷
- 環境及地質的巨變
- 無法預期的意外災害
- 全球性的災難及生物大量死亡
- 自然發生

第六次大滅絕已啟動？ — 人類的影響

- 在過去的2億年中，沒有人為干擾，平均大約每100年有90種脊椎動物滅絕，平均每27年有一個高等植物滅絕
- 人為的干擾，使鳥類和哺乳類滅絕的速度提升了100~1000倍。1600年以來，有記錄的高等動物和植物已滅絕724種。而絕大多數物種在人類不知道以前就已經滅絕了
- 過去400年間，生物棲地面積縮小了90%，物種減少了50%。全世界共滅絕哺乳動物58種，大約每7年就滅絕一種，這個速度較正常化石記錄高7~70倍
- 在二十世紀的100年中，全世界共滅絕哺乳動物23種，大約每4年滅絕一種，這個速度較正常化石記錄高13~135倍
- 預估從1990~2020年由於砍伐熱帶森林引起的物種滅絕，將使世界上的物種減少5%~15%，即每天減少50~150種

人類所帶來的災害

- 如「爆炸」般的工業革命
 - ✓ 自然棲地的大量破壞
 - ✓ 工業造成空氣、水源及土壤的污染
 - ✓ 自然資源的過渡利用
- 全球氣候變遷危機步步逼近
 - ✓ 全球氣溫暖化現象
 - ✓ 海平面逐年升高
 - ✓ 臭氧層的破壞
- 自然災害的威脅
 - ✓ 地震、海嘯、火山、颱風、乾旱、暴雨、水災、土石流……，生命遭受威脅

人類的省思

未來？ 我們還有沒有未來？

建中生物

CKBIO

人類的省思

- 生態保育刻不容緩，由生活細節做起
- 維護生物的多樣性與生命的尊嚴
- 給自己一個生存的機會

參考文獻

- Campbell N. A. & J. B. Reece. 2005. *Biology*, Sixth Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Taipei.
- 許靖華。2003。大滅絕—尋找一個消失的年代。天下遠見股份出版有限公司。台北。
- 中國古生物網
http://www.dinosaur.net.cn/_CCTV/infoa.htm
- 環境資訊中心
<http://e-info.org.tw/column/biodiv/2004/bi04071501.htm>