

■ 王道還

侏羅紀公園

在真實世界中，果真有個侏羅紀公園的話，那一定是在美國懷俄明州、科羅拉多州。當然，那是很久很久以前的事了。那裡有一大片侏羅紀晚期地層，向四周延伸，廣達 600 萬平方公里，時間深度 1,000 萬年，地質學者稱為莫里森地層（Morrison Formation）。

古生物學者在莫里森找到了大量恐龍化石，包括 9 種鳥臀類以及蜥腳亞目的 12 個屬。有史以來體型最巨大的陸地動物，就是侏羅紀的蜥腳類恐龍，例如大家熟悉的馬門溪龍。在莫里森，幾乎每個化石採集地點，古生物學者都能找到 3 ~ 5 種不同的恐龍，表示當時牠們生活在同一個空間中。可是莫里森的資源並不特別豐饒，怎麼能容得下那麼多巨型恐龍生活？

最近英國布里斯托大學與倫敦自然史博物館的專家合作，解答了這個侏羅紀公園之謎，祕訣是：以「分化」達到「共存」。

首先，研究人員以 X 射線斷層造影技術重建高鼻龍（*Camarasaurus*）與梁龍（*Diplodocus*）兩種蜥腳類恐龍的頭骨，然後再做生物力學分析。研究人員判斷那兩種恐龍的頭骨是針對不同的植物食物演化出來的。簡言之，高鼻龍有強大的顎，可以咀嚼堅硬的針葉樹；梁龍的顎與咀嚼肌都不夠強大，以蕨類、木賊維生。

然後研究人員分析了 35 種蜥腳類恐龍，證明高鼻龍與梁龍分別代表一個形態類型。而莫里森蜥腳類恐龍的頭骨形態表現出極大的多樣性，正是牠們在有限的環境中以「特化」為自己打造棲位的證據。

參考資料：Button, D. J. et al. (2014) Cranial biomechanics underpins high sauropod diversity in resource-poor environments. *Proc. R. Soc. B*, **281**, 20142114.

海鷗

從動物標本中的碳、氮同位素比例，可以獲得有關食性的重要資訊，例如食物中山珍與海味的比例。最近加拿大英屬哥倫比亞大學的研究生布萊特（Louise Blight），以這一技術分析了北美西海岸常見的一種海鷗（*Larus glaucescens*）的羽毛，共 270 根，是 1860 ~ 2009 年在美加邊界附近的海岸採集的。布萊特發現過去一個半世紀，那些海鷗的食性逐漸變化，食物中的魚類越來越少。這個現象可能是人類過度捕魚造成的。

事實上，當地海岸遭到的人為衝擊非常巨大，環保團體一再呼籲政府採取更積極的保育行動。那裡海鷗的數量逐漸減少，鳥卵逐漸變小，每一窩卵的數量也在減少，可能都與牠們的食物品質逐漸下降有關。

參考資料：Gulls develop a taste for trash. *New Scientist*, 15 November 2014, p. 16.

蝙蝠也會相互傾軋

蝙蝠以回聲定位法搜尋獵物，主要是昆蟲，有些昆蟲因而演化出偵測蝙蝠定位聲波的「聲納」。2009 年，美國維克森林大學（Wake Forest University）的研究團隊以實驗證明美國西南部的一種燈蛾（*Bertholdia trigonad*）甚至演化出一種積極的防禦手段——以超音波干擾蝙蝠的「雷達」。

現在，同一個團隊以美洲數量最多的一種游離尾蝠（*Tadarida brasiliensis*）做實驗，證明蝙蝠也會利用超音波干擾同胞的覓食行動——在同胞即將得手之際發出一種特異的超音波搞破壞。也就是說，牠們會監聽周遭同胞的行動。

原來蝙蝠以超音波覓食，從偵測到獵物、鎖定獵物，到接近獵物，發出的超音波各有特徵；自己人熟悉其中「眉角」，搞起破壞自是揀緊要處下手。

參考資料：Corcoran, A. J. and W. E. Conner (2014) Bats jamming bats: Food competition through sonar interference. *Science*, **346**: 745-747.



Tadarida brasiliensis，攝於美國德州知名蝙蝠洞 Bracken Cave 附近。（credit:USFWS / Ann Froschauer）

精液搞的鬼

針對愛滋病毒的疫苗一直沒有研發出來，於是一些研究團隊轉而開發預防病毒感染的藥物，製成軟膏供人塗抹於陰道或肛門直腸。但是那些藥物即使在實驗室中能抑制病毒感染，依然通不過臨床考驗。例如反轉錄酶抑制劑 **Tenofovir**（商品名：惠立妥）在小規模的臨床實驗中展現了 54 % 的保護率，大規模的臨床實驗卻因無效而叫停。

最近一個德國團隊發現原來是精液中的類澱粉蛋白纖維作祟，它們會增強愛滋病毒的感染力。研究人員呼籲，開發預防感染藥物應考慮傳染環境中的所有因素。不過，他們還發現抗愛滋病毒藥 **maraviroc**（商品名：新特滋）的效力不受精液影響，而 **maraviroc** 的作用是鎖死愛滋病毒進入人體細胞的管道——某些白血球細胞膜表面的輔受體 CCR5。因此他們建議今後研發阻止病毒感染的藥物，著眼點應是病毒入侵的管道，而不是病毒本身。

參考資料：Zirafi, O. et al. (2014) Semen enhances HIV infectivity and impairs the antiviral efficacy of microbicides. *Sci. Transl. Med.*, **6**, 262ra157.

神秘的火山爆發事件

19 世紀的第二個十年，也就是 1810 年代，是過去五百年最冷的十年，也是低溫（氣溫低於均溫）持續最久的十年。

這十年裡，足以影響氣候的事件中最知名的一件發生在 1815 年 4 月上旬：英屬東印度群島的坦博拉火山爆發（位於今印尼松巴哇島）。專家估計噴出的岩漿達 1,400 億公噸，相當於 50 立方公里的結實岩石，是史上已知最大規模的火山爆發事件。大量的二氧化硫直接注入平流層，迅速氧化之後集中於平流層內的氣溶膠層，會提升大氣的陽光反射率、吸收短波輻射，對流層與地表的溫度因而下降。結果北半球天氣嚴重反常，第二年（1816 年）史稱「無夏之年」。

事實上，坦博拉火山爆發無異雪上加霜，卻不是始作俑者，因為全球氣溫在 1815 年之前就下滑了。1991 年，一個美國研究團隊分析格陵蘭與南極冰核中的硫酸含量，發現一個史傳從未記載的火山爆發事件，1809 年發生於熱帶地區。2009 年，另一個團隊重建了過去 450 年熱帶區域海水表面溫度紀錄，顯示 1809 年火山爆發事件導致海水溫度下降，下降的程度與模式都與坦博拉火山爆發類似。但是火山的地點與爆發時間仍然不清楚。

最近英國布里斯托大學的歷史學者威廉絲（Dr. Caroline Williams）發現了兩份可以視為目擊者報告的文獻，對那一次火山爆發的時間做了更精確的推估。一份發表於南美洲西班牙殖民地（哥倫比亞波哥大）聖塔非天文台出版的周刊，主編是天文台主任。引起威廉絲注意的報告由主任親自撰寫，發表於 1809 年 2 月。作者指出，「從 1808 年 12 月 11 日起，太陽便顯得黯淡，不再火熱，許多人甚至誤認為它是銀色的月亮。一層淡雲罩著整個天穹。夜空中，星星也失去了光彩」。

另一份目擊者報告出版於 1815 年，也是一位南美洲出生的西班牙人留下的。他是（祕魯）利馬的一位醫師，寫了一本書討論利馬的氣候對健康的影響。在書中一個腳注裡，他寫道，「從 1808 年 12 月中到 1809 年 2 月中，夕陽西下後，仍有暮光照亮大氣，直到 8 點才黯淡下來」。

這些觀察與坦博拉火山爆發後的目擊者報告極為類似。更重要的是，兩份紀錄在時間上的吻合——那一次火山爆發事件必然發生於 1808 年 12 月初，或者稍早。

參考資料：Guevara-Murua, A. et al. (2014) Observations of a stratospheric aerosol veil from a tropical volcanic eruption in December 1808: is this the unknown ~ 1809 eruption? *Climate of the Past*, **10**, 1707-1722.



基改作物

基改作物有兩種，一種能抗害蟲（昆蟲），一種不畏除草劑（嘉磷塞）。

德國哥丁根大學農經系的兩位教授分析了過去 20 年的基改作物研究報告，合計 147 篇。他們的結論是採用基改作物之後，平均而言，化學殺蟲劑的使用量降低了 37%，作物產量增加了 22%，農民收益提升了 68%。抗害蟲的基改作物的效益比抗除草劑的高；而基改作物帶給農民的利益（產量、利潤）在開發中國家比已開發國家高。

參考資料：Field research. *The Economist*, 8-14 November 2014, p. 77.



基改作物能提高農民的收益。（圖片來源：種子發）

撒哈拉沙漠什麼時候形成的？

撒哈拉沙漠面積超過 940 萬平方公里，只比中國、美國小一點而已。它究竟是什麼時候形成的？過去大家認為 260 萬年前冰河時代開始，歐洲與北美洲反覆出現大片冰單，海平面因而下降，最大幅度達 100 米。於是北非的氣流模式、降雨都改變，造成了撒哈拉沙漠。

2006 年，一個法國團隊研究查德中部的石化沙丘以及其中的生物化石，判斷沙丘是 700 萬年前形成的，也就是中新世末期。但是他們並沒有說服科學界。現在，一個挪威氣候研究機構的團隊提出了新的論證，支持撒哈拉沙漠起源甚早的假說。

他們認為討論撒哈拉沙漠的起源，應從兩億年前的盤古大陸談起。那時盤古大陸開始分裂，後來的非洲、阿拉伯半島與歐亞大陸之間出現了一片巨大的海洋——泰息絲海（Tethys sea）（注）。

大約 1 億年前，非洲與歐亞大陸開始互相接近，壓縮了泰息絲海。到了 550 萬年前上新世開始的時候，泰息絲海成了 3 個分離的水域：地中海、裡海、黑海。而從一開始，北非的氣流模式、降雨就受泰息絲海的調控：夏季，溫暖的大海把水汽向四周陸塊輸送。等到泰息絲海縮減成地中海，向北非內陸吹送水汽的氣流也衰弱下來，結果就是沙漠化。

注：泰息絲（Tethys）是希臘神話中的海洋女神，她的哥哥是海神。

參考資料：Sumner, T. (2014) Sahara may be twice as old as thought. *Science News*, Nov. 1, 2014, p. 12.

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組