

■ 王道還

動物能預知地震嗎？

自古以來，動物能預知地震的傳聞便史不絕書。1970 年代，美國地質調查局的專家小組針對這一傳聞做過研究，結論是：並無積極證據。動物預知地震的傳聞也許源自我們的心理傾向：我們只記得符合先入之見的事例。任何一串隨機事件，經過挑選後都能呈現規則。

不過，最近美國加州聖荷西州立大學的研究團隊得到了一筆意外的證據，顯示有些動物似乎真的對即將發生的地震「有感」。話說 2011 年 8 月 25 日，祕魯東北亞馬遜地區發生規模 7.0 強震。由於震源位於地下 145 公里處，損失輕微。更幸運的是，科學家在地震發生前一個月，在震央附近的國家公園裡布置了攝影機，偵察在那裡出沒的動物。根據攝影紀錄，地震之前，一天有 18 次動物出沒。到了地震前第五日，只有 3 次。那裡的動物似乎都躲了起來。

研究人員推測，地震發生前，動物察覺到的可能是空氣中的電荷變化。因為地震發生前，地下岩層間必然發生了位移摩擦，累積了大量電荷。一部分電荷流到地表會使空氣中的分子離子化，因而造成電場變化，在遠方也偵測得到。研究人員在兩個祕魯特低頻接收站的紀錄中，發現地震前兩周訊號就遭到了擾動。這是科學界第一次掌握到地震、動物行為的變化，以及震央附近的物理變化的關聯性。

參考資料：The chickens are restless. *The Economist*, March 28, 2015.

外來種植物必然有害？

全球入侵種資料庫 (GISD) 中，植物有 3,163 種，動物 820 種。其中名列百大的，植物有 36 種，超過 1/3。根據 GISD，英國的入侵物種共有 125 種，植物 49 種，占 39%。

但是外來植物侵門踏戶，繼而鳩占鵲巢，驅迫在地物種滅絕的情事非常罕見。大家最津津樂道的例子，通常是入侵物種輕易地獵殺在地物種，或是入侵物種對新興病原有更強的抵抗力。有人認為，植物之間的競爭本來就缺乏戲劇性，只要入侵物種占有優勢，在地物種絕對難逃滅絕命運。最近兩位英國學者便針對這一假說發表了研究報告。

他們利用英國 479 個地區的物種調查資料庫，分析各地植物物種在 1990 ~ 2007 年之間的消長。他們並沒有發現入侵種蹂躪原生種的情事。調查人員在田野裡收集到的標本，在地種占 80% 以上。這段期間，在地種分布範圍的擴大程度合計是入侵種的 9 倍。可見入侵種與在地種之間的互動，並不是各地植被變化的主因。此外，在植被多樣化上升的地區，在地種與入侵種的多樣程度都上升了，兩者並沒有消長的情事。在地種與入侵種顯然受相同因素的「激勵」。

他們的結論還提醒我們：我們認定某些入侵植物有害，也許是從人類觀點所下的判斷，而不是生態，例如虎杖。

參考資料：Thomas, C. D. and G. Palmer (2015) Non-native plants add to the British flora without negative consequences for native diversity. *PNAS*, **112** (14), 4387-4392.

「雷龍」復活

1989年10月1日，美國郵政局發行了一套郵票，以中生代的爬行類為主角，包括大眾熟悉的暴龍、劍龍、雷龍，以及翼展長達9米的無齒翼龍。可是郵票一上市就受到專家指責，因為那時學界的主流意見是：所謂的「雷龍」(Brontosaurus)其實是「惑龍」(Apatosaurus)。

說來都是當年美國耶魯大學古生物學教授馬許(Othniel Marsh, 1831-

1899) 捅的樓子。「惑龍」、「雷龍」是他為不同的恐龍標本建立的名目。1877年美國懷俄明州侏羅紀地層出土的雷龍骨架，組裝之後成為一身長20公尺以上的巨獸，估計牠活著的時候體重可達18公噸，是當年世上最大的恐龍標本。因此在大眾文化中，「雷龍」成了恐龍的代名詞。

可是到了20世紀初，古生物學者懷疑馬許的惑龍不過是年輕的雷龍罷了，兩者是同一種恐龍。而根據生物命名的國際慣例，對同一生物的命名以第一次正式宣布的為準。由於「惑龍」這一屬名先問世(1877年)，因此所有的「雷龍」標本都必須正名為「惑龍」，而且「雷龍」這個名目必須作廢。美國郵政局事前諮詢的專家也許正好是居於少數的異議分子，也說不定。

不過，根據葡萄牙恐龍專家查普(Emanuel Tschopp)最近完成的研究，馬許的「惑龍」、「雷龍」標本的確有系統的差異，維持原先的名號才是正辦。查普的研究是他博士論文的一部分；他赴歐美18個博物館仔細觀察過相關標本，蒐羅的材料巨細靡遺。今年4月初研究報告發表後，許多專家表示信服，也許不久之後恐龍圖畫中又可見到雷龍了。

參考資料：Balter, M. (2015) Bully for Brontosaurus! *Science*, **348** (6231), 168.



水火不侵的棉布

防火布料禁不得洗，因為通用的阻燃劑會溶於水。吉林大學化學學院孫俊奇教授領導的團隊過去10年專門研發層狀組裝薄膜，最近他們以這一絕活開發出水火不侵的棉布。祕訣是：先在棉布表面加上包括兩層的阻燃薄膜，再把布置入含氧多面體倍半矽氧烷寡聚物(F-POSS)溶液中片刻，使防火布表面產生超疏水性。這樣的防火布即使一再搓洗，也耐得住火焰考驗。

參考資料：Flame-proof fabric fights water too. *New Scientist*, **3016**, April 11, 2015.



蓮花效應（圖片來源：種子發）

不黏附塗料

許多商品黏性很強，會黏附在容器的內表面，例如果醬、牙膏、美奶滋等。因此消費者總是無法完全利用自己花錢買來的東西，除非花功夫。尤其是裝在小塑膠管、小瓶子裡的女士化妝品，可昂貴得很。根據 2009 年美國消費者指南，因而浪費的潤膚乳液達 1 / 4；洗衣劑 16%；調味包（如番茄醬）15%。

此外，我們使用的容器也會因為裝過黏答答的東西而不好清理，且清理要花成本，例如需要水，甚至清潔劑。

現在美國 MIT 機械工程學教授瓦拉納奇（Kripa K. Varanasi）與研究生史密斯（J. David Smith）一齊開了一家公司，提供解決這一問題的商品。

事實上，使物體表面變得光滑、不黏一直是工業界的研發重點之一，因為有重大的經濟利益。例如原油濃稠、黏性大，要是能減少輸送管線內壁的阻滯，開採、輸送效率便能提升，成本因而降低。關鍵在：使固體容器與液體接觸的界面變得滑溜。

大家一度津津樂道的蓮花效應，是在固體表面產生特殊的結構，使水滴在那種表面上不沾黏。蓮花效應的原理是：水滴與固體表面之間有空氣墊，而不是直接接觸；水滴在空氣墊上容易滑落，毫不拖泥帶水。

瓦拉納奇與史密斯師生的點子是：在表面塗一層潤滑劑，使黏性物質順利滑落不會沾黏。也就是說，塗料與固體表面有比較強的吸附力，而塗料與液體之間比較沒有吸附力。

瓦拉納奇師生的研究本來是為了工業應用。一天，師母因為蜂蜜瓶裡還有一些蜂蜜取不出來，詢問老公，瓦拉納奇教授才想到他們研發的塗料有更廣泛的生活用途。剛好 MIT 舉行創意大賽，獎金 10 萬美元。師生以一個周末做了一個美乃滋瓶子參賽，結果名列前茅，最後奪得觀眾評選獎。

然後他們創業，成立公司，並授權其他公司使用他們的塗料生產容器。使用這種塗料的牙膏，預定兩年後上市。這個公司剛獲得創投資金 700 萬美元。

參考資料：Chang, K. (2015) With new nonstick coating, the wait, and waste, is over, *New York Times*, March 23.

母乳的長期效益

關於母乳的好處，已經有許多研究。但是一些技術問題仍然沒有解決，因此學者並不能確定那些觀察到的好處的確是母乳造成的。例如有些研究團隊發現：餵母乳的孩子智商較高。可是其他學者注意到：智商與教育程度較高的母親（或雙親）餵母乳的動機比較強烈，比較能排除萬難堅持下去。因此，孩子較高的智商可能來自基因而不是母乳。

巴西一個研究團隊在3月發表了一篇報告，顯示餵母乳的效果不只表現在孩子的智商上，還影響孩子的教育，以及成年後的收入。這份研究最重要的特色有二。第一，整個研究是在1980年代初規劃、啟動的，那時學界尚未大力鼓吹母乳的好處，民眾對於餵食母乳的價值並無認識，因此可以排除母親本身條件造成的混擾。第二，研究人員觀察了孩子在30歲時的收入，因此這個研究透露了母乳對於嬰兒的人生的影響。

參與這個計畫的孩子出生於1982年，研究人員在2012～2013年訪視他們，合計3,493人。那時他們已經30歲了，蒐集的資料包括智商、教育程度，以及收入。研究人員把他們分為3組：哺乳期不滿1個月；6～12個月；超過1年。結果，哺乳期超過1年的孩子，智商比不足1個月的高3.76；接受學校教育的時間多0.91年；收入高15%。有趣的是，只吃了6～12個月母乳的孩子，收入更高（高55%），原因不明。

學者推測，母乳促進智商，使孩子擁有認知優勢，因此他們有機會接受更多教育，得以選擇收入較高的職業。

參考資料：Victoria, C. G., et al. (2015) Association between breastfeeding and intelligence, educational attainment, and income at 30 years of age: a prospective birth cohort study from Brazil. *The Lancet Global Health*, 3, e199 - e205.



王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組