

■ 王道還



斑鬣狗 (Sumeet Moghe 攝於 2012)

## 鬣狗的氣味

動物體內有大量微生物寄生，那些微生物與宿主形成緊密的共生關係。近年來對於人體腸道微生物群的研究，證明微生物群的組成涉及人體的營養、免疫等生理機能。最近美國密西根州立大學的研究團隊還發現寄生微生物與宿主的行為有關：協助宿主傳遞訊息。

氣味在哺乳類傳訊系統中扮演重要的角色。哺乳類全身有許多腺體，其中蓄養了大量微生物，那些微生物會產生大量有氣味的代謝物。有些學者推測，宿主可以利用這些化學分子傳遞訊息。

於是密西根州立大學的研究團隊到東非肯亞採集兩種鬣狗的氣味腺體微生物標本。斑點鬣狗 (spotted hyena) 生活在較大的社群裡，數量從 40 隻到 80 隻不等。斑鬣狗 (striped hyena) 的社群就簡單多了一一兩隻成年雌性，加上一隻或幾隻成年雄性。因此牠們的傳訊需求也不一樣。

結果，研究人員證實了氣味訊息內容與氣味腺體內的細菌組成有關聯。簡言之，鬣狗散發的特有氣味含有氣味腺體中的微生物群生產的分子；鬣狗特有的氣味與氣味腺體中的微生物群組成有關；鬣狗特有的氣味又與個體的傳訊需求有關，例如自己所屬物種、群體的識別信號，以及性別、性象（與生殖有關的狀態），甚至社會地位。

（參考資料：<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1306477110>）



斑點鬣狗 (Yathin S. Krishnappa 攝於南非納密比亞，2011)

# 把二氧化碳封存地下會引發地震？

把水注入地下可能引發地震，因為注入下的水可能扮演潤滑劑的角色，使斷層滑動。美國德州史奈德（Snyder）北方的油田，1957～1982年間以地下注水法提升石油產量，結果在1975～1982年間發生多次地震。然後在2006～2011年間，也就是平靜了二十多年之後，又測得了18次不小於規模3的地震。

一個中美學者組成的團隊分析當地的地震資料，算出2009年3月至2010年底，地震儀測到了93次地震。進一步分析後，研究人員推測那些地震可能與過去沒有發現的斷層有關。最後，他們分析油田中油、水、氣（二氧化碳）三者的出、入數量，發現不能再以地下注水解釋地震，因為比起1957～1982年間，近年的淨注水量少得多了。而當地自2004年起，開始把大量二氧化碳灌入地下約兩公里處，一方面提升石油產量；另一方面，回收採油產生的二氧化碳，不讓它進入大氣層中。

時間上的巧合，讓人懷疑灌入地下的二氧化碳導致了地震。由於把溫室氣體封存地下一直是抑制全球暖化的方案之一，這個發現提醒了我們：把氣體封存地下可能不是沒有風險的。

（參考資料：<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1311316110>）

## 左傾？右傾？

2007年，義大利神經科學教授瓦洛提加拉（Giorgio Vallortigara）發現，狗搖尾巴的方向是可靠的情緒指標。偏右方搖擺，表現的是正面情緒，例如看見主人；偏左方是負面情緒，例如看見一隻陌生又有敵意的狗。但是瓦洛提加拉教授並不確定狗是否也能判讀這種不對稱的情緒反應。

於是他的團隊做了另一個實驗：先給狗配上記錄心搏的電極，再讓牠觀看其他狗的影片或剪影：每隻都面向牠，尾巴明顯地偏向一側擺動。結果，尾巴偏向左邊擺動的狗令牠心搏加速，並產生焦慮反應。顯然狗也懂得彼此的身體語言。

（參考資料：*Current Biology* (2013) <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2013.09.027>）



圖片來源：種子發

## 瘧疾疫苗

根據世界衛生組織的資料，2010 年全球瘧疾患者有 2 億，因而死亡的有 66 萬，90% 在非洲，大多是不滿 5 歲的兒童。

瘧疾的病原是瘧原蟲，瘧原蟲是原生動物，不是病毒、細菌，有複雜的生命史。首先，瘧蚊叮咬感染者，吸入瘧原蟲，再叮咬其他人，傳播瘧原蟲。瘧原蟲先進入人的肝臟發育、繁殖，再進入血液到紅血球中繁殖；最後破壞紅血球造成臨床症狀。因此開發瘧疾疫苗非常困難。

今年 10 月 8 日，英國大藥廠格蘭素史克（GSK）公布了一種新的瘧疾疫苗的臨床實驗結果，再度證明了瘧原蟲的頑強。

臨床實驗是在非洲 7 個國家進行的。這支疫苗的原理是：以一個抗體蛋白質分子鎖定瘧原蟲表面的一個抗原蛋白質；抗體蛋白質上有一個 B 肝病毒抗原，能動員人體免疫系統殺死瘧原蟲。但是效果不如預期：注射一年半之後，兒童感染率減少 46%；嬰兒 27%。這些數字都比注射一年之後低，也就是說，疫苗的保護力會隨時間而遞減。

（參考資料：<http://www.economist.com/news/science-and-technology/21587772-new-vaccine-will-help-will-not-defeat-malaria-long-war>）

## 母乳預防愛滋病

母乳是嬰兒最佳的營養與免疫資源，可是寶寶的媽媽要是感染了愛滋病，乳汁中就有 HIV（愛滋病毒），怎麼辦？這樣的嬰兒在開發中國家最多，他們絕大部分都別無選擇，只能依賴母乳維生，時間長達兩年。幸好由母乳垂直傳染的愛滋寶寶並不多，大約不到 10%。另一方面，在實驗室中，健康婦女的奶水可以抑制 HIV 複製；動物實驗證明，健康婦女的奶水還能抑制 HIV 傳染。過去，科學家已發現乳汁中有些醣蛋白能夠抑制愛滋病毒複製。但是，它們不足以解釋乳汁抑制 HIV 的整體功效。

最近，美國杜克大學的研究團隊找到了乳汁中抑制 HIV 的主要因子—細胞黏合素（Tenascin-C，簡寫 TNC）。TNC 是一種細胞外基質蛋白質，與胎兒發育、傷口癒合有關，研究人員沒有想到它還能防止微生物感染。TNC 與 HIV 外套膜上的趨化素受器結合後，便能中和 HIV 的感染能力。

這個發現為防止 HIV 垂直感染提供了新的策略：科學家可以研發結構或功能類似 TNC 的藥物。

（參考資料：<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1307336110>）



圖片來源：種子發



在中國，商代遺址發現過數量龐大的人殉、人牲。這個王陵中，光是陪葬的頭骨就有上百個。（河南安陽殷虛，中央研究院歷史語言研究所藏，1936）

## 維京人的殉葬風俗

1980～1983年，挪威考古學家在挪威一個海島上發現了6個墓葬，合計埋了10個人，他們生活在鐵器時代晚期（西元550～1,030年之間，相當於中國南北朝末期到北宋初年）。其中1個3人墓葬，兩個2人墓葬，各有一人沒有頭顱。為了釐清墓中人之間的關係，奧斯陸大學考古學家瑙曼（Elise Naumann）分析遺骨中的碳、氮同位素比例與古DNA（粒線體DNA）。她發現，沒有頭顱的人平日的食物與血緣都和有頭顱的人不同，因此她推測沒有頭顱的人可能是殉葬的奴隸。

（參考資料：<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.08.022>）

## SARS 的來源

2003年春，SARS爆發，全世界有8,098人感染，774人死亡。10年過去了，學界終於找到了這一新興疾病的源頭。今年10月底，中國科學院武漢病毒研究所研究員石正麗領導的團隊發表報告，宣布在昆明的中華菊頭蝠體內發現了7個類似SARS病毒的冠狀病毒株，其中兩個病毒株，編號分別是RsSHC014、Rs3367，過去從來沒有發現過。而且這兩個「類SARS」病毒株的基因組，比過去10年學界在果子狸、蝙蝠體內採得的「類SARS」病毒株，更接近SARS病毒。

石正麗團隊更重要的發現是：他們在昆明中華菊頭蝠的糞便中分離出一株活的「類SARS」病毒，基因組與Rs3367的相似程度高達99.9%，並可以透過受體ACE2感染人類、果子狸、蝙蝠的細胞。這是第一個可以感染人類、果子狸、蝙蝠的「類SARS」病毒。

這些發現證明中華菊頭蝠是SARS病毒的自然宿主，而且那些病毒可能不需要中間宿主就能直接感染人類與其他哺乳類。

（參考資料：*Nature* (2013); doi:10.1038/nature12711）

## 大狗與小狗

壽命、老化模式的個別差異、族群差異、物種差異，是現代生物學與生物醫學的重要問題。關於動物的老化模式，經驗資料顯示：發育模式與生長速率能決定老化的模式與速率；體型大的動物活得比較長。可是在物種之內，趨勢卻相反：體型大的個體往往比較短命；體型特別小，發育又慢的個體，壽命比較長。如何解釋這些複雜又互相抵觸的模式呢？

家犬令科學家感興趣，不是因為狗是人類最好的朋友，而是牠們提供了研究機會，釐清一些生物變項之間的關係。例如家犬體型、壽命的變異幅度非常大；一般而言，體型與壽命成反比。

今年4月，一個德國研究團隊比較了74個家犬品種，發現大型犬壽命較短，是因為牠們的老化速率較高。有趣的是，死亡率因衰老而開始上升的年齡，也就是開始老化的年齡，大型犬與小型犬沒有顯著差異。只不過大型犬一旦開始老化，就衰老得非常快。大型犬年輕時的發育速率非常高，付出的代價是衰老速率也提升了。

根據生命史理論，由於資源有限，生物必須在發育、生長、繁殖等特別耗費資源的功能之間做策略性的取舍。發育快、生長快、早些完成繁殖大業、壽命短，是一種策略。發育慢、生長慢、壽命長、逐步完成繁殖大業，是另一種策略。生物學家感興趣的是因果機制：要是能找出發育快、生長快導致加速衰老的機制，也許更能控制人生。

（參考資料：Selman, C., D.H. Nussey and P. Monaghan (2013) Ageing: It's a Dog's Life, *Current Biology*, 23 (10): R451-R453.）

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組



圖片來源：種子發