



王道還

## 乳牛、荷爾蒙與全球暖化

《美國國家科學院學報》(PNAS) 今年7月發表了一篇論文，結論是以荷爾蒙促進乳牛乳汁分泌，可以減緩全球暖化趨勢。在討論這個結論之前，我們最好先交代一下背景資料。

在美國，孟山都公司以基因工程技術生產乳牛用的「體質促進素」(rb ST)。那是一種生長荷爾蒙。1993年，美國食品藥物管理局(FDA) 審議相關證據後，認為給乳牛注射這種「體質促進素」促進乳汁分泌，並不會造成有害人體的後果。

但是有些研究人員發現，給乳牛注射體質促進素會造成乳房發炎，必須注射抗生素治療。而以抗生素治療發炎，可能促成細菌演化出對抗抗生素的能力。有些人因此反對乳牛業使用體質促進素。此外，科學家還發現，牛的生長荷爾蒙會刺激肝臟生產類似胰島素的生長因子(IGF1)。已有實驗結果顯示，血液中這種生長因子的濃度若升高，也許會提升罹患攝護腺癌、乳癌的風險，婦女懷雙胞胎的機率也會升高。目前澳洲、紐西蘭、加拿大、歐盟等都不准乳牛業者使用體質促進素。

現在，美國消費者團體已經開始進行遊說與宣傳，企圖以法律規定市場上販售的牛奶，必須標示乳牛是不是注射過體質促進素。去年，FDA 決議不反對這種標示。孟山都公司全力消毒、反遊說，強調根本沒有便宜的辦法分辨牛奶是不是由注射過體質促進素的乳牛分泌的。

根據PNAS剛發表的這篇論文，使用孟山都公司生產的體質促進素，可以提升乳牛的產乳量，大約7%。也就是說，飼養較少的乳牛就可以生產同樣數量的乳汁。乳牛數量減少，乳牛排放的甲烷量就能降低。

甲烷是比二氧化碳還要強大的溫室氣體。美國國家科學院估計，以人為力量釋出的甲烷中，乳牛釋出的占20%。作者估計，要是美國乳業全面使用體質促進素，每年減少的溫室氣體排放量，相當於40萬輛汽車的排放量。

這篇論文雖然發表在PNAS上，但立即受到各方批評。因為兩位主要作者，一位是孟山都公司生產體質促進素的技術經理；另一位是美國康奈爾大學教授，他自1980年代以來就是孟山都公司的支薪顧問。在美國，這是利益衝突。

對於這篇論文的科學質疑，則是：作者沒有說明，所謂體質促進素提升乳汁產量的結論，與飼料的質量有無關係。要是施打體質促進素之後，還要提高飼料的質量，才能提升乳汁產量，那麼計算溫室氣體排放量的方式就必須改變了。

不過，根據美國聯邦政府的統計數字，即使不依賴體質促進素，美國乳牛業的減碳措施都相當成功。現在美國有900萬頭乳牛，溫室氣體排放量比1940年代的排放量減了70%，而那時乳牛共有2,500萬頭。成功的關鍵在飼料與營養管理。有些科學家團隊正在研究乳牛飼料，希望進一步降低乳牛的甲烷排放量。 □

## 人類巨細胞病毒

人類巨細胞病毒（human cytomegalovirus, HCMV）是人類病原之一，屬於泡疹病毒。在美國，估計 80% 人口身上帶有這種病毒，我國更高。在大部分人體內，HCMV 只潛伏而不作怪。

HCMV 是複雜的大型病毒，基因組中的基因會製造許多特異且功能不明的蛋白質。已知 HCMV 感染會導致：胎兒中樞神經系統異常發育、免疫不全症者的伺機性感染、冠狀動脈的病變及細胞的癌化。

科學家發現，有一種致死又常見的腦瘤與 HCMV 有關。要是把治療目標鎖定人類巨細胞病毒，能延緩癌組織的再生長。

話說 2002 年，科學家在 27 名多形性膠狀母細胞瘤（glioblastoma multiforme, GBM）患者腦子裡，發現只有癌組織中有 HCMV，癌組織周圍的健康組織則沒有。2007 年，美國杜克大學的團隊發現，HCMV 雖然在一般人體內只是潛伏著，可是在至少 9 成 GBM 患者體內是活躍的。

今年 6 月，這個杜克大學團隊在美國臨床癌症學會大會上，發表了最新的研究成果。他們研發了一種疫苗，促使病人的免疫系統攻擊 HCMV，也就是攻擊癌組織。動手術切除癌組織的病人，合併接受疫苗、放射線療法、以及化學療法之後，12 個月後 GBM 仍未復發。要是不施打疫苗，這種病人通常六、七個月後 GBM 就會復發。病人的存活期，從 14 個月提升到 20 個月以上。

至於 HCMV 與腦癌究竟是什麼關係，現在仍然不清楚。也許，癌細胞因為無法防衛自己，因而成為適合 HCMV 活動的場域。但是美國威斯康辛大學的研究團隊今年 5 月發表報告，指出 HCMV 能破壞細胞分裂的煞車機構，因而使細胞分裂失控。但是，美國有許多人體內潛伏著這種病毒，可是每 3 萬人只有 1 人罹患 GBM，而且還有一小部分 GBM 患者的癌組織裡沒有 HCMV。

因此，HCMV 與 GBM 的關係仍是個謎。 □



圖片來源：李勇設計

## 紅酒延年益壽？

紅酒中含有白藜蘆醇，又名葡萄紅醇。根據過去的研究，白藜蘆醇能促進健康，如抗癌、抗氧化等。國內近十多年來興起的紅酒風潮，大概與紅酒有益健康的信念有關。

於是科學家以中年的健康小鼠做實驗，想知道白藜蘆醇究竟有哪些養身效果。他們發現，白藜蘆醇可預防心臟病、防止骨質流失、防止肌肉萎縮，但是並不會延長壽命。過去以肥胖

小鼠做的實驗，倒顯示白藜蘆醇可以延長壽命。

另一方面，白藜蘆醇會刺激生產一種與老化有關的蛋白質，叫做 SIRT1。要是科學家以人工方式減少小鼠體內的 SIRT1，能保護腦子，不至於累積有毒的自由基，卻會減少小鼠的壽命。

在老化這個生物醫學領域裡，互相矛盾或不一致的研究發現越來越多，證明老化不是個單純的過程。 □

## 地球史新貌

澳洲西部的傑克丘 (Jack Hills) 有地球上最古老的岩石。最近一個由澳洲、美國、法國科學家組成的團隊，利用那兒採集的鋯石晶體中的稀有元素鈦 (Hf) 為岩石定年，發現晶體是在接近 44 億年前形成的。這個結果支持地殼在 45 ~ 44 億年前形成的結論。也就是說，地球誕生後，在 1 億年之內，地殼就已成形。2001 年，這個團隊中的美國學者莫西思 (Stephen Mojzsis) 曾發表證據，指出大約 43 億年前，地球表面已出現了水。綜合這些資料，地表的地殼、海洋與大氣可能很早就形成了。

同時，位於西澳首府珀斯 (Perth) 的科廷 (Curtin) 科技大學也有一個團隊，在傑克丘 42 億年前形成的鋯石晶體中，發現了生物活動的遺跡。那些鋯石晶體是二十多年前採集的，最近他們意外地發現其中有鑽石 (已知最古老的鑽石)，鑽石晶體中有高濃度的  $C^{12}$ 。那種濃度通常是生物活動的結果。已知最早生物存在的證據，是 35 億年前留下的，科廷團隊的發現，使生命史提早了 7 億年。 □

## 月球有水

明年是人類登月 40 周年。1969 年 7 月至 1972 年年底，美國太空人登陸月球 6 次，帶回了近 400 公斤物質標本，包括岩塵、岩屑與岩石。最近，美國一個研究團隊以極為敏感的離子偵測技術 (ion microprobe)，在月球標本中發現了水，這是第 1 個顯示月球過去曾經有水的物證。

原來阿波羅 15 號 (1971 年 7 月底至 8 月初) 帶回的標本中，有一些綠色玻璃珠；阿波羅 11 號 (1969 年 7 月 20 日降落月球) 與 17 號 (1972 年 12 月中旬) 帶回的，則有橙色的玻璃珠。在月球標本中，大部分玻璃珠都是隕石撞擊的產物，但是那些綠色與橙色玻璃珠 (直徑 0.1 ~ 0.4 毫米) 卻是「火山玻璃」，就是火山噴發的熔漿形成的玻璃質岩石 (例如黑曜石)。證據有二：第一，它們的組成與隕石玻璃珠不同；第二，它們的年齡與採集地點附近的火成岩一致，約在 30 億年前形成。

更重要的是，研究團隊在月球火山玻璃中找到了水，以及氟、氯、硫。而且那些揮發性物質 (沸點低的物質) 的含量，越接近標本表面就越低，表示它們是月岩中的「在地」物質，而不是外來污染物。雖然月球火山玻璃中的水含量只有 46 ppm (百萬分之四十六)，研究人員估計，火山玻璃的原生地，也就是月球地函，水含量可能高達 750 ppm，與地球的上地函 (upper mantle) 一樣。

這是個令人驚訝的發現。要是月球本來有那麼多的原生水，那些水是哪兒來的？又到哪裡去了？ □



## 火星上的冰

美國發射的鳳凰號正在火星北極區進行探測，任務之一是搜尋水的蹤跡。6月20日，研究人員宣布，鳳凰號已經發現火星地面表層的確有水。他們公布了兩張照片，都是鳳凰號挖掘取樣的同一個坑，坑裡有明顯的白色物質。科學家認為那些白色物質就是固態水（冰）。拍攝兩張照片的時間，分別是6月15日與6月18日。暴露出來的冰因為氣化而明顯地減少了；坑的左下角有一些冰塊，也消失了。

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組

