

## 不含咖啡因的茶葉

喝茶有益健康，全世界一年消耗 300 萬公噸。但是茶裡含有咖啡因，會造成健康問題，例如焦慮、失眠等，因此有人想到生產不含咖啡因的茶葉。

但是除去咖啡因的工業過程會破壞茶葉，甚至破壞茶香，於是學者把念頭動到野生茶樹上。原來人工栽培的茶樹（*Camellia sinensis*）屬於山茶屬，這一屬有許多野生物種，它們的嫩葉化學成分各不相同。結果大陸學者發現廣東有一種野生茶樹，生產的茶葉叫白毛茶，咖啡因含量很低。白毛茶的可可鹼含量倒很高，因此又叫可可茶。

學者受到這個發現的鼓勵，更積極地收集、分析野生茶葉的成分。最近中國農科院茶葉研究所（杭州）陳亮的團隊又發現了一種不含咖啡因的野生茶：紅芽茶。這種茶樹生長在閩南山區海拔 700 ~ 1,000 米的地方，當地村莊裡的人早就開始利用了。他們宣稱紅芽茶有益健康，從治感冒、退燒一直到緩解胃疼，都是良藥。

陳亮團隊進一步分析後，發現紅芽茶不含咖啡因是因為合成咖啡因必須的一個酶因為基因突變而喪失功能。那與白毛茶不含咖啡因的機制不同。原來這兩種野生茶樹是因為不同的機制而不含咖啡因的。植物生產咖啡因是為了對付昆蟲，因為咖啡因對昆蟲來說是毒藥。茶樹喪失了咖啡因為什麼仍然能夠生存下去，反而更令人好奇。

參考資料：Jin, J.-Q., et al. (2018) Hongyacha, a naturally caffeine-free tea plant from Fujian, China. *J. Agric. Food Chem.*, **66**, 11311-11319.



圖片來源：種子發

## 人在青藏高原

大陸的考古學家在藏北、青藏高原海拔 4,600 米處，發現了一個舊石器時代遺址—尼阿底。尼阿底遺址面積廣大，東西寬約 400 ~ 500 米，南北長達 2,000 米，地面散布大量石器，石材都來自附近山體，年代大約在 4 ~ 3 萬年前，是已知位置最高的舊石器時代遺址。

2014 年 10 月，德國、美國、秘魯的考古學家在秘魯南部安地斯高原發現了兩個舊石器時代遺址，分別位於海拔 4,500 米與 4,400 米，距今大約 1 萬 2,000 年前。它們的年代沒有尼阿底古老，海拔高度也沒有尼阿底高。

在舊世界，青藏高原大概是智人最晚「征服」的土地。智人為什麼會到那麼高寒缺氧、資源稀缺的地方生活，是更令人好奇的問題。

參考資料：Zhang, J.-F. and R. Dennell (2018) The last of Asia conquered by *Homo sapiens*. *Science*, **362**, 992-993.

## 基改嬰兒

去年 11 月，基改嬰兒誕生了，消息傳出後立即在科學界引起軒然大波。那是（深圳）南方科技大學副教授賀建奎的團隊完成的創舉，然而他們卻不是以正規的科學論文報告來龍去脈，而是透過媒體。更值得玩味的是，賀建奎是在一個重要的科學峰會開幕之前宣布那個消息的：第二屆人類基因組編輯國際高峰會（2nd international summit on Human Genome Editing, November 27-29, 2018）。

這個峰會的第一屆，2015 年在美國華盛頓召開，由美英中 3 國的國家科學院聯合主辦。2017 年，中國科學院（CAS）宣布不會在大陸舉行第二屆，理由是找不到大型集會場地，真相諱莫如深。結果香港科學院出面，在香港大學舉行。第二屆峰會的主題之一是制定倫理準則，以規範基改技術的人類應用，特別是最新的基因組編輯技術 CRISPR-Cas9。

這一次中國科技部的官員沒有出席。而在 2015 年，中國科技部與會的一位官員預言：大家對於把基改技術使用於人類的憂慮，並非無稽之談。但是難免會有一些科學家私底下嘗試，無人能管。這番發言有些人聽來覺得像是暗示中國會主動做出大家認為犯禁的事。

一位西方學者指出，本次大會原來計劃在中國舉辦，理由便是中國並沒有像美、英一樣的監管機制（包括文化、法規，以及倫理觀），因此最可能發生「出格」的事。一位加州大學柏克萊校區的學者說，中國這一領域的發展非常蓬勃，外界不知道詳情，因此希望中國學者多透露一些。

現在 CRISPR-Cas9 是最熱門的基改技術。想了解這個技術，不妨把基因組想像成以 4 個字母寫成的書，人類基因組這本書包括 30 億個字母。科學家利用 CRISPR-Cas9，可以針對基因組中的特定字母或者一串字母進行修訂，精確度非常高。因此過去 10 年，開發 CRISPR-Cas9 很快就形成熱潮，2016 年唐獎的生技醫藥獎項就是頒給 3 位有功的科學家，其中一位是哈佛大學華人教授張鋒。

但是對於這個基改技術，學界認為還有一些問題沒有答案，因此應用在人類胚胎上是不可想像的大罪。第一個問題涉及精確度（對於個體的風險）。第二個問題則是：改變個人基因組對於人類基因庫的衝擊（集體的風險）。因為改變個人受損的（或有損的）基因要是成功，那個「改變了的」基因便會進入人類基因庫。

哈佛醫學院院長達利（Dr. George Daley）指出，關於把這個技術應用在人類胚胎上，科學界的共識仍在演進中。他預期這一屆會議大家會積極討論最新的進展，而共識會隨著相關知識的進展而變化。事實上，樂觀的學者比過去多了。3 年前大家視為洪水猛獸、避之唯恐不及的前景，現在成了可以冷靜討論的議題。

任何醫療技術在應用於人類之前都必須先確定安全、精確、功效（efficacy），才能進一步以實驗測驗療效（clinical effectiveness）。然後，才能討論是否允許它成為常規的醫療手段。

難怪賀建奎團隊會受到全球科學界的譴責。

參考資料：紐約時報網站，Chinese Scientist Claims to Use Crispr to Make First Genetically Edited Babies, <https://www.nytimes.com/2018/11/26/health/gene-editing-babies-china.html>。



## 西伯利亞獨角獸

犀牛科現有 5 個物種，體型相差不大。可是在過去，犀牛科是個大家族，至少出現過 250 個物種。在中新世（2,500 萬至 500 萬年前），牠們在舊大陸與北美都是大型哺乳類中的佼佼者。

在演化過程中，犀牛早就分化為兩支。現生犀牛與不久前才滅絕的長毛犀都源自同一支；另一支到了中新世只剩板齒犀。進入冰河時代後，西伯利亞板齒犀（*Elasmotherium sibiricum*）成了體重 3.5 公噸的巨無霸，是第四紀最大的犀牛。古生物學家從牠們的頭骨化石推測牠們頭骨上有巨大的角，因此為牠們取了個外號：西伯利亞獨角獸。（按，第四紀包括更新世與全新世。

過去古生物學家相信西伯利亞獨角獸大約 20 萬年前便滅絕了。但是現在一個國際團隊以加速器質譜法（AMS）測定了 23 個化石的年代，發現在 3 萬 9,000 年前，牠們仍然生活在東歐與中亞。學者推測牠們大概是在最後一次冰盛期（LGM）— 3 至 2 萬年前之間—前滅絕的，同時許多大型哺乳類也都滅絕了。

換句話說，現代智人（也就是我們的直接祖先）應該見過牠們。因此，獨角獸可能不是我們智人想像出來的。

參考資料：Kosintsev, P., et al. (2018) Evolution and extinction of the giant rhinoceros *Elasmotherium sibiricum* sheds light on late Quaternary megafaunal extinctions. *Nature Ecology and Evolution*, <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0722-0>.



藝術家想像的西伯利亞獨角獸（*Elasmotherium caucasicum* by WillemSvdMerwe）。

## 借光！借光！

生物必須適應環境，若環境變了，習性可能也要變才能繼續生存下去。例如蜘蛛怕光，因為牠們雖然是獵食動物，牠們也是其他動物的獵食對象。不過在某些情況下，生活在明亮的燈光旁邊才有利於生存。因為飛蛾與其他昆蟲有趨光性，會受街燈的吸引前仆後繼。（事實上，有趨光性的昆蟲大多棲息在城市中。）因此不妨推論：在城裡，以蛛網捕食的蜘蛛比較願意生活在強烈的光源附近。也就是說，牠們會喪失避光性。

一個德國團隊以實驗證明，城裡常見的一種鳴姬蛛比起鄉間的同胞真的比較不怕光，牠們比較願意在有光照的地方結網。

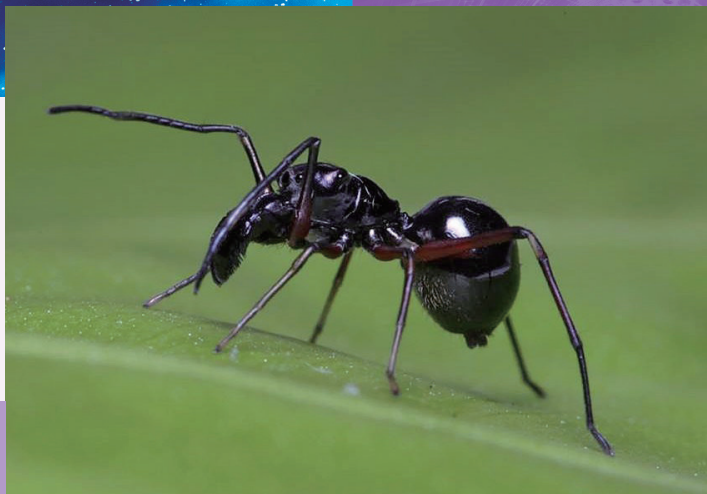
參考資料：Urban spiders are losing their fear of the light, German scientists find, <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/11/18/urban-spiders-losing-fear-light-german-scientists-find/>.

## 蜘蛛哺乳

大蟻蛛 (*Toxeus magnus*) 表面看來像螞蟻，其實是蜘蛛，更精確地說，是一種跳蛛。最近中國科學院西雙版納熱帶植物園研究院的蜘蛛專家陳占起發現，大蟻蛛也會分泌「乳汁」養育子女。

原來母蛛會從腹面的生殖溝分泌一種液體，供剛孵化的幼蛛食用，那種液體的蛋白質含量是牛奶的 4 倍。幼蛛發育到第 20 日，體長長到母蛛的一半，可以外出自行覓食，但是仍會不時吸取母乳。直到第 40 日，體長已達母蛛的 80%，才完全斷乳。雌性幼蛛長大後，繼續在巢裡與母蛛生活在一起。但是雄性成年之後，母親與姊妹就會合力把牠們趕出去自行謀生，倒是與台灣獼猴非常相似。

參考資料：紐約時報網站，Meet the Spiders That Feed Milk to Their Young, <https://www.nytimes.com/2018/11/29/science/spiders-milk.html>。



雌性大蟻蛛 (credit: 陳占起)

## 狂牛病

普里昂蛋白 (prion) 是會致病的病原蛋白，發現這種致病蛋白的普如辛拿 (Stanley B. Prusiner, 1942-) 獲得 1997 年的諾貝爾生醫獎。

普里昂蛋白導致的疾病，大家最熟悉的是狂牛病，但是普里昂蛋白侵入腦子的途徑仍不清楚。流行的假說是：血液中的致病顆粒是穿過血腦障壁進入腦子的。最近瑞士蘇黎世大學的一個團隊以小鼠做實驗，否定了這個假說。

原來研究人員使用的是一種基改小鼠，那些小鼠的血腦障壁發育得並不完善，外來物質很容易穿越。可是牠們感染了普里昂蛋白後，發病時間並沒有比控制組提前。因此研究人員推測：普里昂蛋白侵入腦子的路徑可能與血腦障壁無關。他們懷疑，病原蛋白可能與疱疹病毒、狂犬病毒一樣，是經由神經軸突侵入腦子裡的。

參考資料：Keller, A., et al. (2018) Prion pathogenesis is unaltered in a mouse strain with a permeable blood-brain barrier. *PLoS Pathog* **14** (11): e1007424.

王道還

生物人類學者 (已退休)