

■王道還

## 大氣暖化對糧食生產的影響

大氣暖化是個事實，也是個趨勢，因此預測大氣暖化的各種後果以未雨綢繆，非常重要。最近一年全球糧食價格上漲，不完全是大氣暖化的後果，可是卻提醒了我們，大氣暖化對糧食生產的不利影響，可能會抵銷所有控制糧價的措施。

最近穀物價格上漲，主因有二。第一，世界人口一直在成長，有越來越多的人要吃飯。第二，中國、印度這樣的人口大國，在經濟發達了之後，有越來越多的人能過好日子、想過好日子，因而引起需求上升。這兩種需求推升了糧價。

可是大氣暖化會影響糧食生產，而我們對於那些影響缺乏定量的研究，因而研擬對策時缺乏可靠的數據。美國伊利諾大學的一個研究團隊，針對稻米分析了大約80份研究報告。稻子是重要的農作物，世界上有一半人口以稻米為主食，以全世界的栽種面積而論，稻子在穀類中是第2名，僅次於小麥。

這個研究團隊分析了3個影響糧食生產的因素：氣溫、CO<sub>2</sub>及地面臭氧濃度。氣溫超過攝氏30度，稻米的產量就會下滑。由於植物透過光合作用以CO<sub>2</sub>製造糖類，因此有人認為大氣的CO<sub>2</sub>濃度上升後，會促進植物的光合作用。要是這樣的話，也許可以抵銷CO<sub>2</sub>溫室效應的後果。可是，專家分析已有的數據後，發現CO<sub>2</sub>造成的大氣升溫對稻米產量的影響，遠大於大量CO<sub>2</sub>促進的光合作用。

最後，專家指出，發電廠排放的氮氧化物（NO<sub>x</sub>），在溫暖與陽光燦爛的條件下，會導致臭氧的生成。地面臭氧濃度要是超過億分之六，稻米產量就會下降14%。而在中國大陸與美國，都有過地面臭氧濃度超過億分之六的紀錄。

這個美國團隊的綜合評估是，大氣升溫對於稻米產量的影響絕對是負面的。他們提出的對策之一是育種，培育出耐熱的稻米品種尤其是當務之急。因為熱帶地區相當貧困，糧食缺乏的後果最為嚴重，例如最近許多非洲國家都因為糧價上漲而社會動盪。 □

圖片來源：李勇設計



## 柴油廢氣會傷腦

**根**據過去的研究，鼻子吸進的奈米尺度廢氣粒子，最後可能會停駐在腦子裡。這樣的微小粒子會影響腦子的功能嗎？過去並沒有人做過研究，我們不知道。現在一個荷蘭的研究團隊以實驗發現，人吸入過多柴油廢氣，會觸發腦子的壓力反應。長期處於這種環境的話，可能會影響腦子的功能。

他們做的實驗是，把10位志願者關在一個柴油廢氣濃度很高的房間裡1小時，廢氣濃度相當於一條交通繁忙的馬路上，或是修車廠測量到的程度。研究人員觀察他們頭皮的電活動（俗稱「腦波」），結果，只消半個小時，那些人的腦波模式就與人受到壓力時的反應一樣，表示腦子皮層的活動模式變了。

主持研究的波恩（Paul Borm）教授說：從這個結果，我們可以臆測，在都市交通繁忙的地區，長期暴露在污染空氣中，腦子的功能也許會受到影響。

為什麼說「臆測」？因為我們不能以人做實驗，評估廢氣對腦子的長期影響。所謂「長期暴露在受污染的空氣中，腦子的功能也許會受影響」，意思是：腦子很靈活，能因應各種刺激而反應。但是，腦子若長期處於壓力模式，也許會永久性的影響腦子反應模式。□

## 克隆技術的醫療用途

**1996**年，以克隆技術（cloning）製造的桃莉羊誕生，第2年消息公布後，引起轟動。事實上，發展克隆技術只是當做一種方便的動物育種方式。經過媒體渲染後，克隆技術成了複製人的技術，完全不切實際。不過，還是有人認為克隆技術可以發展成有用的醫療技術，例如為病人量身訂做胚胎幹細胞。美日兩個團隊剛剛發表的一篇實驗報告，就是一個例子。

這個實驗是以小鼠做的。美國紐約的團隊，先利用神經毒素殺死小鼠腦子裡製造多巴胺的神經元，引發類似人類帕金森氏症（PD）的症狀。接著，從這些小鼠的尾巴切下一些細胞，送到日本神戶。

在日本神戶，日本知名的理化學研究所生殖細胞工學專家若山照彥領導的團隊，把那些小鼠尾巴細胞的細胞核取出，注射到小鼠去核卵子裡，再使這些合成卵子發育。等到胚胎形成後，再把胚胎幹細胞拆下，另外培育。若山照彥的團隊成功地利用24隻小鼠的體細胞，製造了187個胚胎幹細胞株，可以源源不絕地供應胚胎幹細胞。

美國團隊得到這批胚胎幹細胞後，設法使那些胚胎幹細胞發育成多巴胺神經元，再把那些神經元移植到已有PD症狀的小鼠腦子裡。結果，6隻使用自己體細胞製造的多巴胺神經元的小鼠，PD症狀全都改善了。另外7隻小鼠，注射到腦子裡的多巴胺神經元，不是以自己的體細胞核製造的，PD症狀完全沒改善；11個星期後解剖牠們，發現注射部位有慢性發炎現象，而且其中3隻注射進去的多巴胺神經元全都沒有存活。

這個研究提醒我們，即使克隆技術可以應用到醫療上，也需要各有專長的實驗室相互合作。□

## 葉酸與精子

有兩個事實，我們早就知道：

第一、葉酸是維生素B<sub>9</sub>，在綠色蔬菜、穀類中含量很豐富。孕婦要是缺乏葉酸，胎兒可能會有神經索閉鎖不全的畸形。

第二、健康男人的精子裡，許多都是不正常的，其中約4%精子有染色體錯亂，即細胞核中的染色體或者多一個，或者少一個。這樣的精子即使能順利鑽入卵子，受精卵也不易發育，容易流產；要是發育，孩子出生也會受苦，例如唐氏兒就是第21號染色體多了一個。

美國加州大學柏克萊分校的研究團隊剛發表了一份研究報告，指出男人要是缺乏葉酸，精子中染色體錯亂的比率較高。這是指出葉酸與男人生殖力有關的第1份研究報告。

研究人員的資料來自89名身體健康的男人，他們都不吸菸。研究人員收集他們的精子，查出其中染色體錯亂的比率，同時分析他們的飲食。結果，葉酸攝取量越高的人，精子中染色體錯亂的比率越低。

美國食品藥物管理局（FDA）建議每日攝取葉酸的量在400～600微克之間，孕婦是600微克。研究人員發現，每日攝取量達到這個數字的兩倍的人，精子中染色體錯亂的比率就會降低兩、三成。

看來葉酸攝取量與染色體錯亂的精子比率的確有關係，可是其中的原理還不清楚。有興趣的人，根據這個發現，可以著手研究葉酸在精子形成的機制中，扮演什麼角色。 □

## 利用細菌抗癌

李斯特單胞菌（*Listeria monocytogenes*）是常見的細菌，通常並不致病，但進入免疫功能差的人體後就會致病。這種細菌有個本領，就是隱藏在叫做抗原展示細胞（APCs）的免疫細胞中。在免疫系統中，APCs的功能是把入侵生物的抗原蛋白質展示給其他的免疫細胞，讓它們學會辨認那種抗原，以便捕捉入侵的生物。

美國疫苗公司Advaxis的研究團隊改造了這種細菌，使牠們不再對人體有害，並在進入APCs後分泌HPV—E7蛋白質，這個蛋白質是子宮頸癌細胞細胞膜上的特異蛋白質。APCs教免疫細胞辨認HPV—E7後，那些免疫細胞就會攻擊子宮頸癌細胞。這是動員身體的免疫系統對付體內癌細胞的方法。

Advaxis找了13名子宮頸癌末期病人做實驗，4位有療效。其中1位在兩年後，癌組織消失了；另外3位的癌組織縮小了20%。現在Advaxis正在計劃招募180名病情輕一些的子宮頸癌病人做實驗。 □

## 與肺癌有關的基因

在可預防的死因中，吸菸是主要的一種。根據世界衛生組織的研究報告，10年前，世上每10個成年人就有1人死於吸菸導致的健康問題。估計到了2025年，這個比率會上升到六分之一，每年有1,000萬名成人因而死亡。老菸槍有一半死於吸菸，這些人有一半折損的壽命高達20~25年。此外，吸菸者不只危害自身的健康，還會污染空氣，影響不吸菸的人。

吸菸導致的疾病，包括肺癌與心血管疾病如周邊動脈阻塞。吸菸與肺癌的關係，自1950年起，流行病學的證據已鐵案如山。可是，對於致病的環境因素已經這麼清楚的疾病，學者仍然發現了先天（體質）的因素，例如人會對尼古丁上癮，可能與基因有關。此外，雖然學界近60年前就揭露了吸菸與肺癌的密切關係，一些癮君子得享高壽也是個事實，令人懷疑吸菸與罹癌之間的病理機制，需要某些基因「作祟」才會啟動。

針對這些問題，今年4月初，冰島、國際癌症研究院與美國各有一個研究團隊，利用以基因晶片分析基因組的方法，發表了研究結果。

冰島的團隊分析了13,945名癮君子的基因組，那些人的上癮程度可以分為幾個不同的等級。他們發現15號染色體上的一個區域，與吸菸行為或尼古丁癮的程度有關。那段DNA包括製造尼古丁乙醯膽鹼受體（nicotinic acetylcholine receptors, nAChRs）的幾個基因，它們都是尼古丁的主要受體。然後，研究人員以荷蘭、西班牙的資料印證這個發現。研究團隊的結論是：15號染色體上這段DNA的某些版本會影響人的行為，因而提升罹患肺癌與心血管疾病的風險。他們並指出：

對於常見或複雜疾病的病理起源，若想釐清先天（基因）與後天（環境）因素的角色，必須記住：基因組的變異不但影響我們對環境的反應模式，還影響我們趨避環境的傾向。因此，先天與後天之間，有時根本無從劃分界線。

國際癌症研究院與美國的團隊，也發現了15號染色體上的同一段DNA與肺癌有關，不過結論卻與冰島團隊不同。他們認為，那一段DNA的變異版本與罹患肺癌的風險有關（無論菸癮是輕是重），與尼古丁癮的程度無關。即使不吸菸的人，基因組裡若有那些DNA變異，罹患肺癌的風險也很高。

這3個團隊的結論，只有一點可以互相印證，那就是：15號染色體上有一段DNA與罹患肺癌的風險有關。至於罹患肺癌的結果，是透過行為還是其他的機制造成的，則是另一問題，有待進一步研究。然而，以同一方法從事研究，得到不相容的結論，卻也是方法不夠精密的徵兆。□

## 吃抗生素的細菌

自 1940年代起，抗生素改變了醫師的臨床經驗，以及我們的生病經驗，使西醫擅長的外科手術發出眩人耳目的光芒。然而，不懼抗生素的細菌很快就演化現身了。對多種抗生素都有抗藥性的超級金黃色葡萄球菌（MRSA），現在每年在美國導致的死亡人數超過 17,000 人，比起 20 世紀末增加了 6 成。不過，MRSA 儘管號稱「超級細菌」，還是得另找養料維生。最近哈佛大學醫學院遺傳學家喬區（George M. Church）領導的研究團隊，卻發現了更厲害的細菌，牠們能以抗生素維生！

喬區的團隊在土壤中篩檢細菌，本來是想找尋可以把植物廢料轉變為生質燃料的菌種。以含有抗生素的培養基篩檢不同的細菌，是標準的細菌學研究技術。結果，他們卻發現了以抗生素維生的細菌。

一開始他們疑信相參，就到美國新英格蘭、明尼蘇達州等地的農場、森林、停車場採集更多土壤標本。所有的標本中都有不懼抗生素的細菌，其中許多還能以抗生素當食物。不只第 1 代抗生素如盤尼西林，連新型抗生素也照吃。

例如有些是假單胞屬（*Pseudomonas*）的細菌，而人類皮膚上常見的綠膿桿菌就是這一屬。另外，還有與假單胞屬親緣很近的柏克侯德屬（*Burkholderia*）細菌。這一屬細菌我們比較熟悉的是洋蔥菌。當初學者認為洋蔥菌只是植物病原（寄生於洋蔥的球莖），後來醫院裡發現牠們在病人手術後造成感染的案例，因此現在學者把洋蔥菌改列為「伺機性感染菌」。生理食鹽水、蒸餾水、溫度計、導尿管、靜脈注射液等醫院常用品上，往往會檢驗出洋蔥菌。

喬區團隊的發現令專家憂慮，因為那表示自然界早已演化出大量「對抗與利用抗生素」的絕招。要是人類病菌因緣際會學會了那些招式，就不妙了。□

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組