輻射線福利

311之後，反核人士增加了，有人一聽到輻射兩個字就莫名其妙地緊張，以爲世界末日要到了。其實我們的生活環境中到處都是輻射線，輻射線也可以爲我們做好事，醫用X光就是一種輻射線。日本有個研究團隊正在利用輻射線開發農產品的新品種，他們是世界知名的理化學研究所的研究團隊。

理化學研究所有個仁科加速器研究中心，專門研究核子科學。仁科指日本核子科學之父仁科芳雄（1890-1951）。仁科中心設有應用研究開發室，由阿部知子博士主持。

阿部知子團隊已開發出利用重離子轟擊農作物的技術，以加速基因突變的速率。他們開發出來的品種，名字前面都注明了「仁科」種，例如淡黃色的櫻花種「仁科藏王」。

淡黃色的櫻花種「仁科藏王」。

人類培育農作物已有1萬年的歷史，傳統的育種依賴自然出現的基因突變。造成基因突變的因素，最容易想到的就是輻射線。自然界充斥了輻射線，例如宇宙射線。但是阿部團隊使用原子核（碳、氮、氖、氬）轟擊農作物，能量強度非常高，更容易造成DNA變化。也就是說，更容易在植物基因組中造成突變，速率提升到自然突變率的10～100倍。

去年311之後，宮城縣有24,742甲稻田遭海嘯淹沒，面積超過923座大安森林公園，因此阿部的團隊正在開發耐鹽的水稻品種。其實全世界對這種品種的需求非常大，不只是宮城縣，世上現有稻田，估計1/3有鹽化的問題。過去阿部開發過耐鹽的稻種，因爲味道不佳而停頓。

阿部團隊使用的方法是以碳原子核轟擊水稻芽30秒，結果600株中，250株發育結實，非常健康。現在正進行第二階段的實驗—以那些種子播種，看是否能順利長大。

游泳池大腸菌快速檢驗法

夏天到了，游泳池不只是健身場，也是最佳消暑去處。但是監控游泳池的衛生程度，是一個棘手的公共健康問題。水中大腸菌的數量是最方便的指標，但是傳統檢驗方式費時、費事，不能即時、快速、方便地讓消費者得到攸關健康的資訊。加拿大馬克馬斯特大學化學系的研究團隊開發出一種生物試紙檢驗法，快速、簡便又準確，比目前的簡便檢驗法準確，只需30分鐘就能得到結果。

開發生物試紙的新用途是目前的熱門領域，這個研究計畫由加拿大國科會資助。今後研究人員要進行大規模的測試，目標之一是提高這一生物試紙的靈敏度，進一步的目標則是開發檢驗飲用水的生物試紙。

圖片來源：日創社

昆蟲如何抵禦殺蟲劑

夏天到了，蚊蟲的騷擾越來越嚴重。農夫辛苦的成果，遭到的最大威脅也是昆蟲，因此農人要使用農藥。現在大家對於農藥殘留量越來越敏感，於是科學家有越來越大的壓力，要開發既能殺死害蟲，又對人體無害的殺蟲劑。但是，科學家也必須面對昆蟲對於殺蟲劑會產生抗藥性的問題。

昆蟲是如何產生抗藥性的呢？根據基礎生物學，我們可以推論是基因突變讓昆蟲變得不怕農藥。等到農藥殺得死的昆蟲全死了，野外只剩下擁有突變基因的昆蟲，農藥就沒用了。但是現在科學家在實驗室中發現了更簡單的辦法，使昆蟲對農藥產生抗藥性。他們利用的是細菌。

這是日本產業技術總合研究所（AIST）北海道分部的菊池義智剛發表的研究成果。菊池是研究「微生物共生」現象的專家，他使用的農藥是撲滅松（Fenitrothion）。菊池發現了一種土壤細菌，可以分解、利用撲滅松。換言之， 他可以用撲滅松餵食那種細菌。那種細菌也可以在一種昆蟲的腸道中生存，就是蜂緣椿（*Riptortus pedestris*）。蜂緣椿是害蟲，常見於大豆、花生、芝麻、蠶豆、豇豆、豌豆、絲瓜、白菜等蔬菜，以及稻、麥、棉等。

菊池義智拿可以分解撲滅松的細菌餵食蜂緣椿；估計1隻蜂緣椿，腸道裡有1億個細菌。結果，那些蜂緣椿對撲滅松產生了抗藥性。腸道裡沒有那種細菌的蜂緣椿，遭遇同一濃度的農藥，80％會在5天內死亡。這個發現令人擔憂，因爲土壤細菌容易散布，昆蟲獲得抗藥性容易多了，而透過基因突變獲得抗藥性太慢了。

有些專家批評菊池義智的實驗，說他使用的農藥濃度不高。在眞實世界中，農人使用撲滅松的濃度高多了。不過，菊池義智的發現很重要，是毫無疑問的。

（按，撲滅松是觸殺性殺蟲劑；吞食、皮膚接觸、吸入都可能致命；會刺激眼睛；對水生生物毒性非常大，並有長期影響。）

延長針灸效果的化學物質

美國北卡羅來納大學的研究團隊，發現化學物質PAP（攝護腺酸性磷酸攜）可以延長針灸止痛的效果。

研究人員是以小鼠做實驗。小鼠膝關節因爲發炎而疼痛，用針灸可以止痛；每次效果可維持1.5小時。扎針的位置正好在神經與肌肉交會的地方，現在他們在扎針的地方注射PAP，止痛效果可以延長到6天。

過去科學家已經發現，針灸的針可以刺激身體釋出一種局部麻醉劑，那種局部麻醉劑可以阻止痛覺傳導。後來又有人發現，針灸可以刺激下針處釋出PAP。因此北卡羅來納大學的研究團隊乾脆直接把PAP注射到針灸針孔裡，沒想到止痛效果可以提升那麼多。

圖片來源：日創社

偵查物種的新工具—螞蟥

螞蟥又叫吸血蟲，屬於環節動物門環帶綱蛭亞綱。（蚯蚓屬於另一個亞綱。）無論淡水、海水、陸上的沼澤地、森林底層，乃至土壤中，都能發現牠們。在水中生活的稱爲水蛭；陸棲生活的，俗名螞蟥。

古希臘與古印度的醫生，都會使用吸血蟲爲病人放血。放血是一種治療病人的技術，放血療法的基本假定是：人體裡有4種基本液體，血液是其中之一；要是血液過多，造成體液失衡，就必須放血。通常是切開靜脈放血，但是也可以使用吸血蟲。現在科學家發現吸血蟲唾液中有抗凝血物質，已開發成藥品供臨床治療。歐洲還有專門的公司生產販賣醫用蛭。美國FDA把醫用蛭列爲一般及整型外科學門下的醫療器材，療效是「化解靜脈淤塞，促進移植組織癒合」。

最近，哥本哈根動物園的許內兒（Ida Bærholm Schnell）博士發表了一篇研究報告，找到了吸血蟲的新用途。

許內兒想解決的問題已困擾動物保育學者非常久，那就是有許多小動物過著非常隱密的生活，特別是許多肉食動物都想捕獵的小動物。牠們不只生活得非常隱密，警覺性也特別高，一有風吹草動就立即躲起來，因此專家對於牠們的分布與數量，連大概的資料都無法掌握，更別說做精確的調查了。要是缺乏精確的田野資料，就無法判定牠們的現況是否已經達到必須採取積極作爲的地步。

這個問題在熱帶雨林地區特別嚴重，因爲在雨林中，不只那些小動物容易藏身，研究人員也難以從事調查。

許內兒發現，野外的吸血蟲可以提供當地野生動物的資訊。她的靈感來自科學家已經發現的幾個事實。第一，吸血蟲吸飽了血之後，可以幾個月不吃不喝；第二、寄主血液中的病毒進入吸血蟲消化道，半年之後還活著。

因此，在田野裡捕捉吸血蟲，分析牠們消化道中的血液，就可以判斷牠們吸過哪些動物的血，而那些動物也許是保育專家特別想了解近況的動物。

許內兒先以醫用蛭做實驗，讓牠們吸飽了山羊血。結果，4個月之後仍然可以在牠們消化道中找到山羊的DNA，證明這個方法可行。然後，研究人員在田野採集的吸血蟲消化道中，發現了一種兔子的DNA，而專家以攝影機做了2,000個夜晚監視，都沒發現過牠們的身影。

利用吸血蟲的另一個好處是，吸血蟲似乎對人有特別的好感（進入過熱帶雨林的人都知道），無異主動且積極地向人們提供資訊—關於當地生物的跡證。

人類金髮的起源

人類有豐富的多樣性，包括生物多樣性與人文多樣性。

生物多樣性最明顯的例子，就是所謂的人種：黑種人、黃種人、白種人。其實人不只皮膚的顏色有多樣性，頭髮的顏色也有多樣性，例如我們東方人是黑髮，西方人有不少人是金髮。金髮甚至成爲我們對西方人的刻板印象之一。納粹德國當年以金髮的北歐人當做高級白種人的模範形態。

但是，在澳洲東北的大洋洲，我們稱作美拉尼西亞的一群島嶼，原住民的金髮比率高達5～10%。歐洲以外，美拉尼西亞人金髮的比率最高。可是美拉尼西亞人卻是黑人；他們是非洲之外膚色最黑的人。有人推測美拉尼西亞人是從歐洲人得到金髮基因的。

最近有一份報告，是對美拉尼西亞所羅門群島原住民做的調查。一個國際研究團隊比較了43名金髮島民與42名黑髮島民的基因組，發現了一個與金髮有關的基因，證明過去的推測不正確。

在小鼠與人，那個基因都會影響色素形成。可是，已知歐洲人與金髮有關的幾個基因，不包括所羅門群島原住民的金髮基因。再以所羅門群島原住民的基因組，與世界上 52個其他區域族群比較，那些族群都沒有所羅門群島原住民的金髮基因，而所羅門群島原住民有1/4帶有那個基因。

但是，我們在所羅門群島上見到的金髮原住民，大約只有30%是那個基因的產物。換言之，涉及金髮的基因不只1個，人類的金髮基因也不只演化了1次。

為什麼大型動物跑不快？

大型動物應該跑得很快，小型動物比不上，因爲大型動物有先天優勢：腿長、步伐大。但是，比較大象、老鼠及獵豹3個物種，就知道體型優勢並不是絕對的—體型中等的獵豹跑得最快。爲什麼？可能的答案包括：生物工學的限制、演化史的惰性（祖先就跑得不快）、體型超過一定程度後，速度就不再攸關生存或生殖了。

爲了分辨這3個因素的相對重要性，哈佛大學教授克萊孟德（Christofer J. Clemente）的研究團隊觀察了雄性巨蜥的奔跑速度。這種蜥蜴，體型最小的身長將近1m。雄巨蜥的體型差異非常大，體重分布範圍—0.09～5.75kg。

他們發現，體型中等（1.245kg）的巨蜥速度最快。由於牠們屬於同一個物種，不能以演化史解釋體型與速度的關係。不過，體型不同的動物會不會受制於不同的天擇壓力呢？由於雄性巨蜥無論體型大小，行爲模式都差不多，顯示牠們受制於相同的天擇壓力，因此生物工學的限制成了最可能的因素。

然後克萊孟德的團隊對巨蜥的奔跑行爲做了力學分析，發現體型大的蜥蜴步伐反而小，因爲後肢的骨骼與肌肉不足以支撐體重。力學分析支持先前的觀察結論—動物奔跑速度主要受生物工學的限制。

獨特的水星

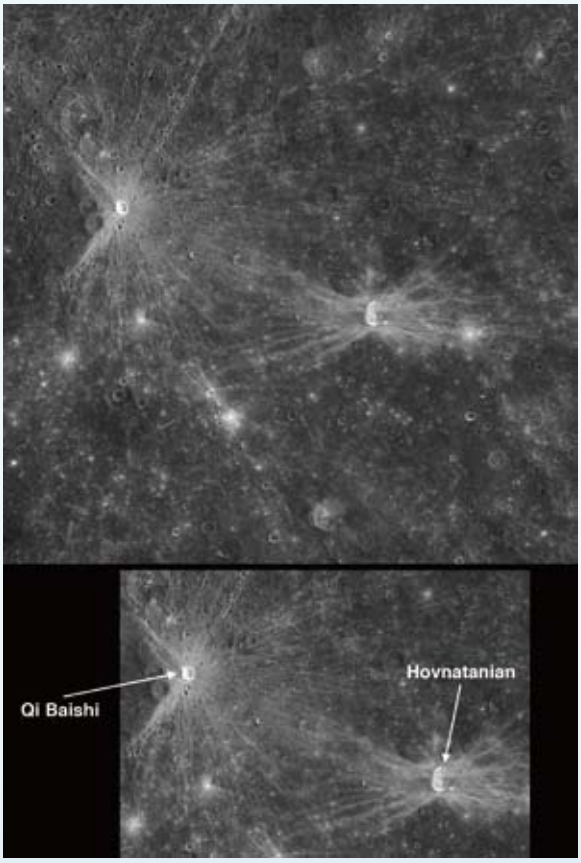
太陽系4顆岩石行星中，水星最小、密度最高。可是水星距離太陽太近，受太陽引力太大，很難派探測器偵察，讓探測器環繞水星飛行更難。第一個偵測水星的探測器是水手十號，1974年抵達水星。直到2004年8月，美國太空總署才發射第二個水星探測器—傳訊者（Messenger）；2011年3月，它進入環繞水星的軌道，傳回了大量資訊。最近科學家發表了初步的分析結果。

所有岩石行星都有一個含鐵量高的固態核心，但是只有水星與地球有磁場，不過水星與地球的相異之處教人摸不著頭腦。

例如，比例上水星的固態核心比地球大得多；水星的金屬核心，質量占整顆行星的60%，是地球的兩倍。地球裡包圍著核心的地幔很厚，質量占地球的2/3。水星的地幔相當薄，固態核心非常大。由於水星外殼的密度非常高，研究人員推測水星的地幔之下還有一層很薄的硫化鐵，然後才是液態的中核與固態的內核。果真如此，水星與太陽系其他岩石行星未免差異太大了，解釋水星的起源變得越發困難。

研究最新資料的一個團隊提出了兩個可能。一個是，水星是特例，與其他岩石行星不同。另一個是，在岩石行星形成時，水星遭遇過巨大的衝擊，因而損失了大量的矽。不過，如何以這兩個可能解釋水星的結構，專家似乎還沒有什麼想法。

當然，新資訊證實了過去的推測，同時創造了新的疑問，是科學研究的常態。幸好日本與歐盟合作，預定在2014年發射兩具環繞水星的探測器，2020年抵達，到時候也許能解決更多關於水星的疑問。



水星地表照片。2008年發現的兩個水星隕石坑，都以畫家的名字命名：左邊的是齊白石，右邊的是紀念一位19世紀的美國畫家Hakob Hovnatanyan（1806-1881）。因為撞擊角度小於15度，Hovnatanian隕石坑呈橢圓形，長徑34公里。（圖片來源：NASA）

王道還
中央研究院歷史語言研究所人類學組