

這些科技真的有害嗎？

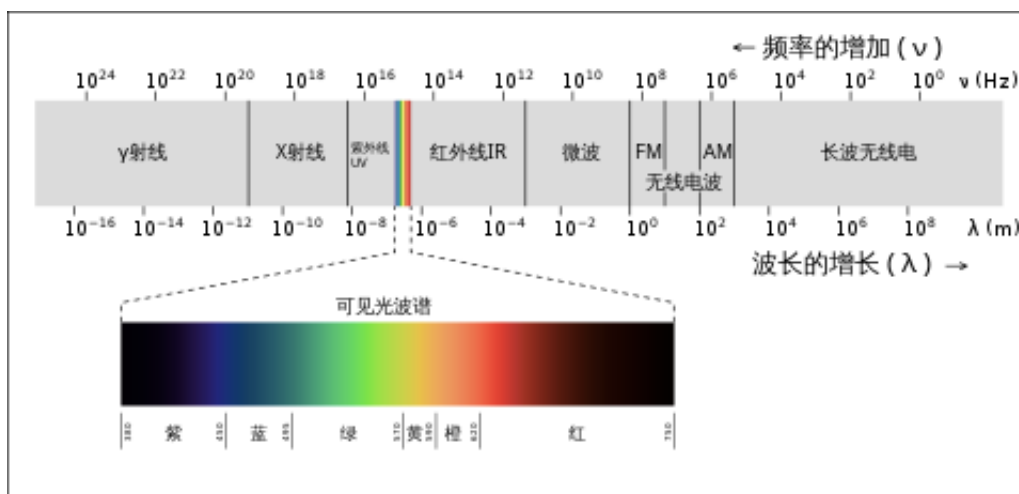
-----「現代科技的應用、風險和福祉」課程心得

109010006 原科院學士班二年級 江佳璇

選課時，我看到這門通識課主要解析三項現代科技：電磁波、基因改造、核能與輻射，這些科技常常出現在我們的生活中，便利了我們的生活，我非常讚歎這些科技的發展，可是這些科技卻也常被人誤會成有害科技，讓我感到十分可惜，因此想聽聽看老師會在課程中如何解釋這些科技，將科技的真實樣貌推廣。課程中討論了許多科學案例，其中有些牽涉當前社會的風險認知，十分值得解釋。這些科技也常常有許多負面的流言，我身為理工科的學生，能運用所學判斷，但我也想知道更多的知識，能運用實際案例和更多不了解科技的人說明，用上課所學的知識加以論證。

一、電磁波：以萬隆變電所為例

生活中充滿電磁波，光就是。運用電磁波造福民生的例子，包括電力電磁波、手機與基地台電磁波、微波爐的微波。社會建設基地台、使用手機，就可迅速便利傳遞資訊，無遠弗屆。



¹圖一：手機常用的電磁波頻率甚至遠低於可見光

但科技發展日益進步，民眾的科普知識並未隨之提升，造成許多人對電磁波有著極大的誤解，像是使用電磁波的產品會致癌、引發疾病等，而這些引人恐慌的謠言散佈的比真實資訊來的更快，民眾因為誤解而陷於恐慌，進而做出反對科技的行為。

¹ 圖片來源：由 Ufoismey3k - 自己的作品, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=108674004>，瀏覽日期：2022年2月20日

以近年來的萬隆變電所事件為例，十多年前，台電要拆除日據時代以來的舊變電所，改在附近建新的變電所。但新地點附近居民反對，原因是害怕變電所獲釋放電磁波，造成受傷、罹患疾病與癌症。但事實上，新式變電所更安全、節能、易維修、美觀，對使用的居民來說是更好的，新的變電所在兩年前已經蓋好了，但就因抗爭而無法遷入啟用。就變電所持續服役，在去年因為設備變老、負荷過大，舊變電所發生爆炸，導致台北與新北大停電，讓人感到不便。

電力電磁波是否傷人？世界衛生組織早已發佈第322號文件，聲明電力電磁波不傷人；美國國家科學院也出版報告作同樣的聲明；還有美國國家衛生院的癌症研究所等多機構同樣聲明，這些的證據都可以證明電磁波並不會傷人。另外的證據包括生物物理學：首先，人自身因神經細胞傳遞訊息就會產生電，外界的電場對人體的影響遠小於人自體生產的。還有人體內會產生一種「詹森雜訊」，是一種電雜訊，電場值的量大於電線的電磁波，如果自身的電磁場不會致癌，強度更小的電線又怎麼會致癌呢？至於比較福祉與風險，電力的福祉非常大，生活中無時無刻幾乎都需要電，民生、國防、醫療等等，都運用頻繁；至於風險，有了上述的證據及證明，都可以知道電磁場不傷人。人類使用電力以來，也沒有任何一人因為電力的電磁波死亡。

早該遷建的變電所，只因誤解電力電磁波有害而受阻，又爆炸與停電，非常遺憾。



²圖二：變電所

² 圖片來源：由 Allalone89 - 自己的作品, 公有領域, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46323619>，瀏覽日期：2022年2月20日

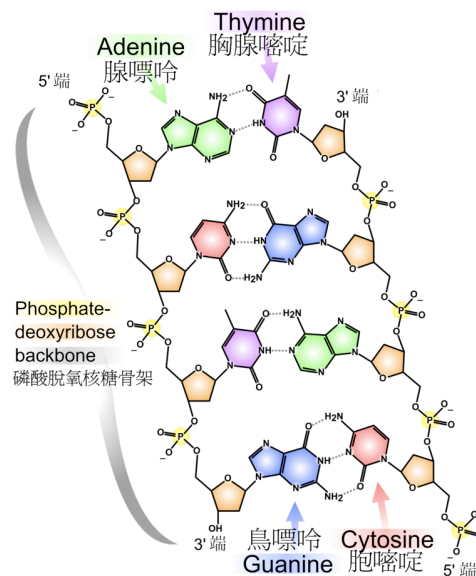
二、基因改造：以標示為例

基因改造食品指透過分子生物科技，將好用的基因轉殖到生物體中，產出我們想要的物種以供食用。現在基改的技術十分發達，也為人類製造出許多優良的作物，像是利用基改技術製造出富含胡蘿蔔素的稻米，可以用來改善貧窮地區缺乏維生素A的問題，以及轉入耐寒基因的抗寒番茄，增加番茄的產量，都為人類帶來極大的福祉。



3圖三：基因轉殖出富含胡蘿蔔素的黃金米

許多不了解基因改造的人，會認為基改有害，甚至有民眾認為一般的作物不含基因，只有基改的作物有基因，貌似基因就是一項有害物質。可事實卻是，只要是生物都有基因，而基因的不同決定了不同的物種與其多樣性，而基因在DNA上，DNA又是以核苷酸為單位組成，不論是非基改食品還是基改食品，吃下肚後都會被消化酵素分解成腺嘌呤（A）、鳥嘌呤（G）、胞嘧啶（C）、胸腺嘧啶（T），並沒有差異。



3 圖片來源：由 International Rice Research Institute (IRRI) - <https://www.flickr.com/photos/ricephotos/5516789000/in/set-72157626241604366>, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14908001>，瀏覽日期：2022年2月20日

4圖四：DNA的結構

2002年，世界糧食計劃署、世界衛生組織、聯合國糧農組織聯合聲明，目前市面上的基改食品對人體沒有已知的傷害。2016年，美國國家科學院報告指出，近二十年來，全球已有幾億人食用核准上市的基改食品，也沒有任何一人因基改而受傷。2016年，百餘諾貝爾獎得主聯署公開信聲明，全球超過270個科學組織支持基改安全性，並且「已批核上市基改食物安全」，現今也沒有人因為食用基改食品傷亡。

標示只是在產品上寫「基改XX」的警語。由國家政府所標示而具有警告性質，很容易讓人認為其具危險性。就像是香菸必須標示有害的尼古丁值，無害的基改食品若特意標示，也很可能會被人誤解成有害的食品。標示基改與否和物品營養價值等標示無關，因此並不該標示，以免造成混淆。

2012年，美國科學促進會（AAAS）表示，標示基改則會誤導與誤警消費者，因為標示就像是暗指有害。美國醫學會也贊同這樣的觀念，並說明沒有任何需求需要標示基改食品。民眾對「標示」的認知與「警示」劃上等號，例如標示有毒的化學藥劑、標示尼古丁的香煙，因此「標示」會讓消費者對基改提高警覺。有人疑惑食品標示會怎樣嗎？但標示法是基於健康和安全，若標示不會傷健康的基改食品，將損害標示法和消費者的信心，科學家花費巨大資金與心力所研究出更好的食品，酒很可能因為一個小小的、無關緊要的標示而付之一炬。

要求標示者宣稱：「消費者有知的權利。」這樣的說法實在過於言重。如果真的覺得知的權利重要，就應該去瞭解基改科技背後的知識，以實際行動展現自己的「知情權」，而非嘴上說說。標示會對市面上的基改食品造成一定的影響，且反基改者講述了不正確的知識，讓無知的人認為基改有害而感到害怕，謠言經過強力渲染後，大家便會認為「基改等同有害」。印度反基改領導人希瓦（Vandana Shiva）說，執行基改標示後，基改就完蛋了。有機消費者協會創辦者康明斯（Ronnie Cummins）也說，若通過標示議案，就可永遠將基改食品趕出我國供應圈外。

基改食品 and 同樣食品一樣安全，則標示的意義何在？就像是我們不會特別標示飲用水無害，依當前反基改的社會氛圍，標示只是使得大部分民眾拒絕購買基改食品。因此我認為不需要標示。

⁴ 圖片來源：由 I, Bstlee, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2349256>，瀏覽日期：2022年2月20日

三、核能與輻射：以蘭嶼核廢場為例

1972年，為存放國內低階核廢料，像是衣物、手套等等，原能會找清大、核能研究所、台電公司等專家學者，就全國廢棄礦坑或坑道、高山、無人島嶼及各離島等地點評估，蘭嶼龍門地區三面環山與一面向海而地形封閉、該地區5公里內無人居住等因素而中選。1982年開始接收作業，1996年停止接收，總計貯存約十萬桶，其中一成來自全國醫農工學研等、九成來自台電核能電廠（過濾殘渣等）；以水泥或柏油固化後密封於55加侖的鋼桶內。蘭嶼全島設有54個偵測站。原能會輻射偵測中心定期採取蘭嶼的環境樣本試樣。結果，輻射劑量率每小時0.032微西弗，均在環境背景變動範圍內，這樣的背景值甚至比台北車站還低。長期居住在貯存場內的台電員工，依法每年辦理核能體檢，均未發現有任何輻射傷害。

2001年，媒體報導表示蘭嶼居民認為島上罹患癌症死亡的人數、弱智兒童，有增加的傾向，並且推測原因是核能廢料的輻射污染。原能會經過檢查後，居民的輻射程度並沒任何異狀。衛生署資料也記載1991～1998年間，蘭嶼人因癌症死亡人數並無統計顯著變化。核廢料的輻射對人的傷害只是誤會一場。

再回到討論的議題，若核廢料貯存場真的要遷出蘭嶼，要放在哪裡？其實也沒有政府官員願意給出更好的答案。全國吵成一團，原因都是因為害怕輻射，但輻射若在安全規範以內其實沒有傷害，我們更不用聽到輻射就恐慌。從宇宙射線到蔬果、土地、建材、你我身上，到處都是輻射，甚至在醫療方面也有諸多應用。因此，不論是否使用核電，國家總需要核廢貯存場。目前全球有13個國家沒有核電廠，但設有低階核廢料最終處置場。

我認為蘭嶼核廢貯存場有其歷史淵源，蘭嶼為國家領土的一部分，當年適合存放，也依法執行，至今一直沒傷害當地居民或生態，定期以鉅款補助並非上策。當前全國氛圍受誤導而擔心核廢，我認為現階段就繼續存放的成本效益較佳。