

核去核從？

台東女中 二年甲班 李采靚



一、前言

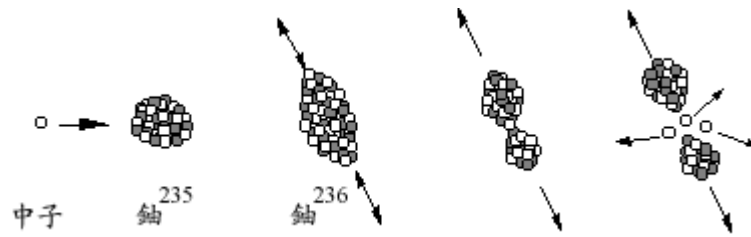
在我意外地被選上參加這個核能研習活動前，我對核能這個議題一直沒有深入去了解，也沒有特別支持核電或堅決反對它。只會看到新聞偶爾播出一些抗議核電活動和反核人士的發言；報紙上有關核能的言論大部分加了不少政治色彩，所以也就沒有特別停下來細看。直到有一天老師建議我去報名這個活動。也許因為平常我們較少接觸這些議題，所以又有辦了個行前研習活動。我其實覺得這是個不錯的開始，開始了解這個大家生疏，且有點畏懼的東西。後來為了準備去日本的報告，看了不少資料。我覺得真的學到很多，也許教科書裡對核能並沒有提這麼多，也不是考試的重點，但是我覺得這趟下來，自己變得比較會分辨一些他們不同說法和觀點的正確度如何，即使有些議題還是令人困惑。

二、參訪核三廠的「輻射與核電知識深耕」行前研習

2.1 能源問題：

因為人類的過度開發，未來我們要面臨許多議題，例如：能源的使用、糧食的缺乏、氣候的變遷、人口爆炸……等。就能源來說，能源的分類有好幾種，例如：初級能源與二次能源；再生能源與非再生能源。初級能源指天然形成的能源，包括水力、天然氣、石油、太陽能、煤；次級能源則是指初級能源經過轉換或處理而成的，包括電能、汽油。而再生能源則是隨著大自然的運轉永不枯竭能能源，像是太陽能；非再生能源則是有消耗性，像是石化類能源。而我覺得未來人類必定要減少對石化燃料的依賴度，就因為它並不是取之不盡用之不竭，這導致油價的日漸上漲，而且人們也發現了它在產能期間所排放出的大量二氧化碳可能增加全球暖化及氣候變遷的速度。所以科學家們努力地找尋其他能源，像是風力發電、水力、太陽能、核能等。而我在 6/2、6/3 這兩天所參加的行前研習就是在學習有關「核能」的基本知識。

1. **核能發電原理**是指用慢中子撞擊鈾-235 導致核分裂，再放出 Ba-137 及 Kr-96 還有釋放快中子及最重要的---**能量**。這也就是核分裂連鎖反應。〔慢中子較快中子易引發核分裂反應〕



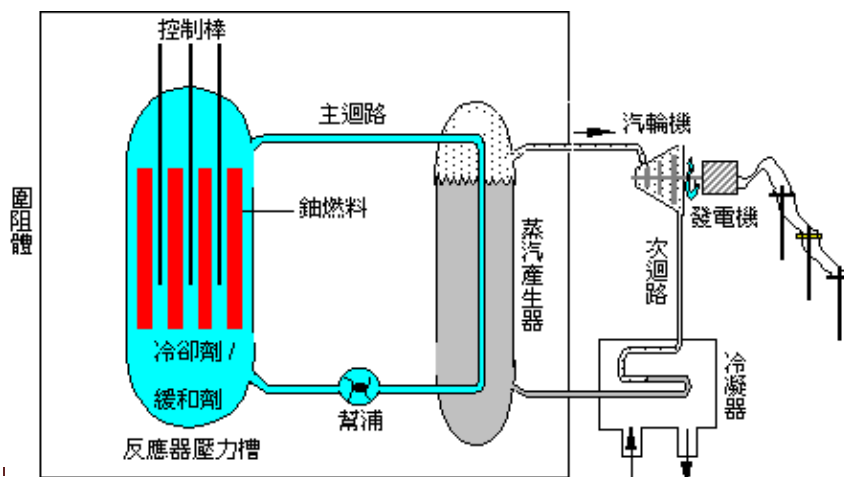
2. 這張圖是一個中子撞擊鈾-235 原子核後，暫時共同形成鈾-236 原子核，同時因其內部吸收了該中子的能量，故開始作劇烈的啞鈴狀震盪，最後啞鈴狀結構終因震盪過劇而瓦解，並因而產生兩個質量較小的原子核〔鉍-137 及氙-96〕，且放出 2 到 3 個新的中子〔快中子〕；這時如果旁邊有其他的鈾-235 原子核存在，則會被新的中子撞擊，繼續發生分裂反應。使鈾-235 發生分裂的中子必須是低能量的中子（稱慢中子），而新生中子的能量約為慢中子的四千萬倍，因此被稱為「快中子」；若想使快中子引發下一個鈾-235 原子核之分裂，則必須使其能量降低，而水中的氫原子質量與中子相近，所以快中子與氫原子碰撞後〔不過一般須有多次碰撞才能使快中子變成慢中子〕能量會傳遞給氫原子而變成慢中子。因此水因有緩和快中子能量的作用而被稱為緩和劑，有此種現象才能使核分裂反應得以持續發生。

2. 「連鎖反應」--分裂後會有 2 到 3 個新的中子產生，而這些中子也就是引發後續分裂反應的關鍵，如果它們分別又引發了 2 到 3 次分裂反應，則分裂反應的次數便會一直增加，而且是以等比級數的速度增加，但如果在每次分裂後把 2 到 3 個新產生的中子吸收掉一、兩個，而只讓一個中子繼續引發下一次分裂反應，則我們即可控制每次反應的數目使其保持固定，並可把每次反應產生的能量用來發電，這種狀況即稱為「臨界」

欲保持臨界核分裂反應則須找到能吸收中子的物質，目前核能電廠中常用的是鎳或硼，這兩種物質便是構成「控制棒」的主要材料。核能電廠停機時控制棒整個插在爐心裏，吸收絕大部份的中子，使整個爐心保持次臨界狀態，電廠起動時控制棒便被慢慢抽出來，到爐心達到臨界狀況時將控制棒固定，便可保持穩定而持續性的核分裂反應；若有異常狀況發生，控制棒便被迅速插入爐心，停止其分裂反應；因此控制棒的作用有點像汽車的煞車裝置。

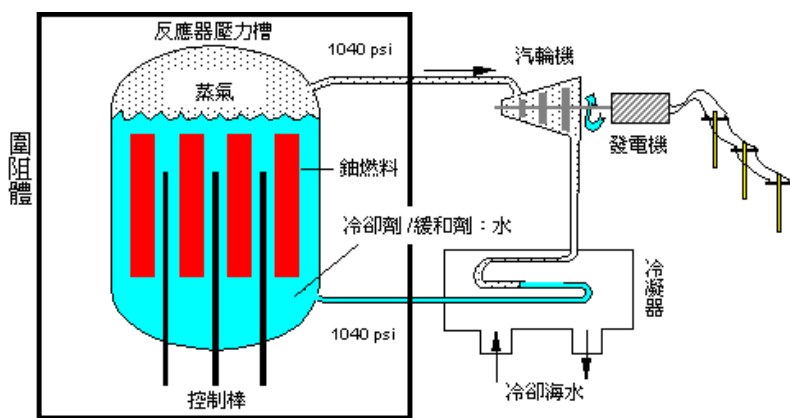
3. 緩和劑--就是用於中子減速的低質量數的核種：水、重水、石墨、鈹。

4. 壓水式反應器及沸水式反應器--其分裂反應原理，燃料棒設計，緩和劑功能，壓力槽與圍阻體之作用等都與沸水式核反應器類似；兩者間最大的差別是壓水式反應器在水加熱成蒸汽的過程中採用了兩套迴路。



阻體之作用等都與沸水式核反應器類似；兩者間最大的差別是壓水式反應器在水加熱成蒸汽的過程中採用了兩套迴路。

壓水式反應器中的「主迴路」冷水經過爐心加熱後只增加溫度但不變成蒸汽，熱水送至「蒸汽產生器」中把熱量傳給「次迴路」的水後變成冷水再



沸水式反應器示意圖

送回爐心。這種設計可以確保汽輪機使用的蒸汽絕無核分裂反應所產生的放射性物質，而我國核一、二廠採用下者，核三廠則採用上者之設計。

研習後想法與心得——在聽完有關這兩種反應器的演講後，我發現有人發問說核三廠的水核廢料要如何處理，不過我就想核三廠是壓水式反應器應該不會有水的核廢料吧！後來我去日本的參訪途中，有

一天，教授在車上回答大家問題時，提到壓水式反應器的水核廢料裝桶數遠少於沸水式反應器，由上圖就可知壓水式反應器分為兩個迴路，所需的水當然也比較少，我才想到那時我忽略了主迴路裡的水，但是教授在回答別人疑問時卻也講解了我這個快被時間淹沒的問題，令我超級興奮！這次的研習也有核三廠的人員來解說，還講到了一件有趣的事：在核三廠工作，不但沒有不健康，反而因為規定要時常健康檢查而會注意自己的身體狀況！

我覺得這次研習的講課內容很豐富，教授都講不完。而且還有一些給我們自行閱讀的資料當參考，然後也有實際的輻射偵測的操作，感覺真的學到很多；另外還去參觀了核三廠的一些設施、核電廠博物館的模型，看完後就比較有概念。令我覺得不虛此行的，還有看到其他學校努力聽講抄筆記的認真態度；還有教授的一些常識問題，因為平常沒有主動搜尋或是翻閱這類書籍，所以都不太會，但是卻還是會有別的學校答得出來，或者嘗試猜測、回答，讓我覺得這是出來研習的另一種收穫，就是跟不同學校的學生一起學習可以學到不同的學習態度與方法！

三、2012 輻射與核電知識深耕訪日交流研習營

8/18 台灣~清大在經過長達半天的旅途，我們終於到了清大的說明會。清大的物理實驗室感覺很酷，外面展示了許多特別的東西。還有裡面其他間教室正在上課。我們除了聽行前說明，還分小組，認識別的學校的同學。雖然才第一天認識，有人就可以講個不停，一下子就混熟了。還有去福島高校的報告也在當晚模擬了一下。中間甚至有液態氮做冰淇淋表演，表演完還有得吃！



8/20 從東京前往青森坐新幹線是第一次，感覺超級新鮮，但是也很怕把票弄丟之類的，因為導遊一再提醒弄丟麻煩又代價高，不過日本的新幹線真的蠻平穩的，所以我在車上充飽了後面幾天要用的電了。



8/21 青森縣~六所村參觀日本低階廢料處理廠放置地 聽領隊之一的謝牧謙博士說這個村落以前是窮鄉僻壤的樣子，超級鄉下。後來，設置了這些濃縮鈾提煉工廠、低階核廢料貯藏中心、再處理工場等等的，就漸漸地比較繁榮，也變為了日本的核能重鎮之一，雖然我覺得還

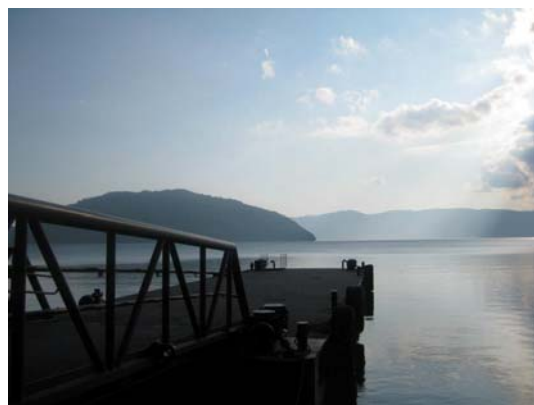
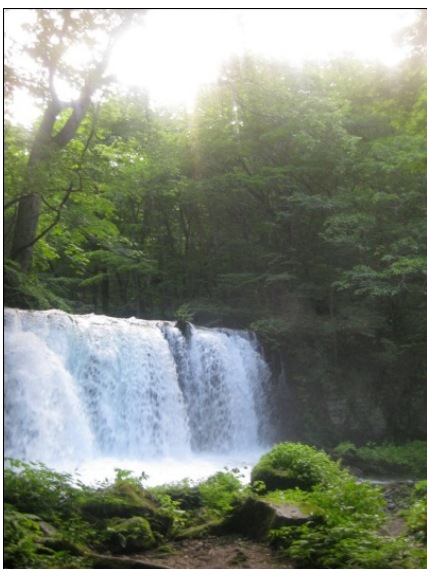
是沒有我想像的那種繁榮，不過感覺得出來他們的進步；還有聽說居民一開始也是持著反對的意見，但是經過良好溝通後，居民也漸漸接受，也接受政府的補助之類的。

反面說法：<http://www.lihpao.com/?action-viewnews-itemid-102866> 這是我今天上網查到的網站，裡面說到了〔六所村的故事〕；大概的內容都差不多，但是裡面卻說了村民的意見總是被一、兩位較重要人士淹沒；還有原本只說好要建：濃縮鈾提煉工廠、低階核廢料貯藏中心、再處理工場這一些廠，但後來卻陸續地增加其他廠房，例如：混合燃料（MOX）加工工廠等。

正面說法：是從中華民國核能學會寄給這次參加研習的學員的〔核能簡訊〕：裡面提到，處置場是受到村民大幅的信任才順利施工、運轉。後來，還帶動當地經濟，因為它會雇用一些當地居民，大約一半的人；外流的年輕人紛紛回來。甚至，這份資料還訪問了一位叫做三上佳子的居民，而這位女士說其實當時沒什麼居民反對，反對的只有少數外地來的，因為居民們相信政府！而且他們有了電廠給的回饋金就可以做許多的建設來發展地方；例如觀光業。

看完了截然不同的兩種說法真是讓人驚訝和無所適從。至於我個人認為：他們的廠房設置、核廢料安置的做法其實不用擔心這些東西的危害，因為我們光是進入參觀、聽解說，就要經過層層關卡，還要事先在車上一個人一個人的比對，就可以看出日本人的嚴謹，還有他們對這些廠房的小心防護。感覺上〔核能簡訊〕裡說得很有說服力，還實際的訪問當地居民，如果蘭嶼也可以因此享受到多一點建設、福利，那不是很好嗎，也不會像今年暑假天秤颱風一來就毫無招架之力；但是若如同上面的反對意見說一樣：他們實際上只說要改哪些哪些，但蓋出來卻是自己偷偷地加了一些之前沒講好的設施！其實這個問題也有在日本參訪途中提過：在蘭嶼蓋了低階放射性廢料的放置場後，以後又說要追加高階放射性廢料放置場那又該怎麼辦？就任憑居民霧裡看花嗎？而我們知道高階放射性廢料的危險度是較高的，那居民會知道嗎？

以下是青森縣的著名美景，十和田湖與奧入瀨溪流：由本人拍攝，完全沒修圖，即可看出那裡的美景。導遊也因此引述：「要去旅遊就要去日本，要散步就到奧入瀨溪流，要…就要…。」



在六所村的介紹：

1. 六所村重要設施的簡單整理：

- (1) 鈾濃縮工廠
- (2) 再處理工廠：跟石化燃料不同的是，鈾燃料可以重複使用至三到四年。在原本的輕水式反應器中，能量是由鈾 235 所獲得，然後鈾 238 會轉變為鈾。再處理工廠的作用就是將鈾和剩餘的鈾 235 一比一混合成 MOX 燃料。
- (3) MOX 燃料廠：用 MOX 燃料發電。正在興建中。
- (4) 低階放射性廢料埋設區：有多重的保護障蔽，包括放射性廢料固化體、鋼製容器、水泥砂漿、緩衝材料、鋼筋混凝土、回填材料、覆土、排水設施及植被等。日本採用俗稱膨潤土之黏土作為緩衝材料；其中緩衝材料採用低滲水性〔使外部滲水不易入侵到廢料固化體〕與高吸附性材料〔使外部滲水入侵到廢料固化體，所釋出的放射性核種可利用其高吸附特性加以吸附〕，使核種不易遷移至地下水等媒介。
- (5) 高階放射性核廢料暫存所：高階放射性廢料的保護方式比較特別，因為它的危險性較高；所使用的是玻璃固化，〔因為玻璃是種穩定的材質〕，然後用完全機械化的方式放入混凝土的建築讓它冷卻〔30~50 年〕。30 到 50 年後就在找個地底深處埋入。

2. 核廢料的種類與保護

1. 氣體放射性廢料 放射性核種會累積在前過濾器、活性炭床及後過濾器中，這些組件內所使用的材料會被污染，成為固體低階放射性廢料。核能電廠低濃度的 2. 液態放射性廢料 其處理的方式均為經過層層的過濾，或利用離子交換的技術，將放射性核種自液態放射性廢料中分離，使放射性核種的濃度到達可排放的標準，或者將處理過的液態物質回收利用。3. 處理過程中，亦會產生固體低階放射性廢料。固態放射性廢料則分為可燃性廢料採用焚化方式處理，廢料的體積可以減少 20 至 25 倍。對非燃性放射性廢料則採用壓縮方式來減少其體積。

8/22~仙台市 女川核電廠 仙台是日本東北最大的城市，是日本三一一地震的災區之一，而去女川核電廠的路途雖然沒有很遠，但是卻很崎嶇，而且附近人煙稀少，不過這大概是電廠設置地點的考量吧，好不容易到了女川核電廠，我們在門口又經過了一番仔細的檢查，我們也發現了館內的廁所也超多按鍵！進入館內後，我們就在裡面聽他們做的英文報告，大致上都還聽得懂，因為有講義搭配；廠內人員講到，福島核電廠因為海嘯的緣故造成很大的損害，還導致放射性物質的釋出，但是女川核電廠卻因為基地的海拔高度比海嘯高度高出一米多〔他們是以歷史上的一些地震、海嘯紀錄〔例如：貞觀海嘯〕加上一些評估大概弄了四次才決定是 14.8 米。〕而倖免於這海嘯的直接影響；另外，還提到了岸邊的海水抽水馬達的保護，從他們的資料很明顯的看到女川核電廠的海水抽水馬達有被保護到，但是福島核電廠的卻沒有。身為這個廠的人員之一，他似乎很引以為榮，因為這就證明核電廠如果有了正確的安全措施其實不會像大家所想的一樣可怕、容易因為嚴重天災而危害人們。還有講到了海嘯——其實不是一個超級大浪而是慢慢的流進來，還看了當時海嘯的影片、海嘯前後的一些對照圖，我覺得他們這樣看自己的家園被海嘯摧殘的影片真的很有勇氣。就因為 311 事件，日本現在只有兩座核電廠在運轉，幾乎在日本核能發電比例的圓餅圖上看不到百分比！

而 2011 年的 311 大地震發生時，女川核電廠的三部反應爐正在運轉，這地震幾乎已達預估地震基本最高值〔加速度 580gal〕；三部反應爐也立刻自動停機，還正常的冷卻降溫。不過還是有重油槽傾倒、2 號機反應爐的附屬建築浸水等等其他設施遭到破壞。後來我們也有搭車

出去外面看一些設施損壞的情形，遊覽車司機用高超的技術行進在那裏超級崎嶇的路上，我們還看到了那裏附近有個神社，感覺很特別，就像土地公廟一樣的保護著那裏。不過在車上聽解說有些都沒聽清楚也沒聽懂，讓我覺得我的英文聽力得再加強！又回到建築後的討論時間就有人問到他們的電價成本有沒有因為核電廠的減少而上漲？有沒有反映在電價上？他們的回答好像就是自行吸收加上政府的補助。在我還在消化這些英文時，有些我們這團的學生很踴躍發問，講了一口流利英文，真的很厲害，雖然我還是沒有進步沒有用英文試著問問題，不過我還是覺得學到很多，看到很多：像有人就試著表達問題但是卻有點溝通不良，但是總比有問題悶在心裡強個一百倍吧！後來我們在仙台路上就一直聽導遊介紹伊達政宗，在附近停留休息時也看到了一堆他的公仔。出生於出羽國米澤（今山形縣米澤市）的米澤城，在年幼的失去了右眼的視力，也因此後世皆稱之為獨眼龍。

而伊達政宗開創比父祖更大的伊達家版圖，當時領地的石高推定為 120 萬石左右。

補充：

- (1) 1 號機爐心有融毀情形，仍有部分爐心露出水面，目前淡水持續注入爐心，一次圍阻體仍完整，二次圍阻體因氫爆而受損。目前由外部灌注淡水入用過燃料池以提供冷卻。於 4 月 6 日開始將氮氣灌入一次圍阻體之作業，於 4 月 11 日福島縣地震時因電力中斷而暫停，復電後於當日 23 時 34 分恢復灌氮作業。〔停止運轉〕
- (2) 2 號機爐心有融毀情形，仍有部分爐心露出水面，目前淡水持續注入爐心，一次圍阻體因爆炸而可能受損，二次圍阻體局部受損。目前從用過燃料池冷卻系統注入淡水，以提供冷卻。〔冷卻〕
- (3) 3 號機爐心有融毀情形，仍有部分爐心露出水面，目前淡水持續注入爐心，一次圍阻體仍完整，二次圍阻體因氫爆而受損。此外，用過燃料池之用過燃料疑受損，目前由外部灌注淡水入用過燃料池以提供冷卻，以提供冷卻。這是 2011 年 4 月的新聞，講到了那時女川核電廠的狀況，看了 1、2、3 號機的狀況感覺差不多，都是以淡水持續注入爐心，盡可能的冷卻它，而且這些緊急的動作和正確、快速的指令就是讓核電廠能不像福島核電廠一樣的重要因素吧！

8/23 福島縣～福島高校交流

為了這個福島高校的交流行程，我們事先想了一些問題然後再做成核能問卷，發給東女的家長與學生，然後在統計、分析、翻譯、做成 ppt，當然，還有練習用英文解釋我們的 ppt，一切都是由小組的分工合作辛苦完成的；不過，最重要的當然是清楚的表達我們的資料，所以事先就演練了好幾次的報告，這對我來說當然是個大難關，因為本來英文口說就不太好，還要把這些報告看得滾瓜爛熟，並且要能跟同學們一樣流利的表達，最後，還要看著觀眾才不至於太怪。不過我的練習到前一天晚上教授親自指導時都還不太順利，還是一直忘詞，忘詞就會緊張，然後就會開始亂掉，不過我覺得教授的建議真的蠻有用的；還有 ppt 的修改，後來我們居然每一組去跟教授討論都無法控制時間，原本一組半小時，後來變成一組一小時多；我們弄到了十二點多，不過聽說別組的弄到兩點多，雖然疲累，但是也很酷，因為這種經驗不多。後來，早上我連吃早餐也在想那些題目，還有走路時就不時的背一下，要不然真的超容易忘記！

最特別的是，我們去福島高校的途中還搭計程車，他們的計程車還有自動開門的功能，而且也不能自己亂開門。

到了福島高校，我超希望有人發明「放鬆丸」，這樣世界上會因為緊張而把事情搞砸的人可以減少；不過我現在回想起來其實那時候到福島高校的感覺是驚訝大於緊張，因為我看到幾乎大家都穿很正式，還有問我們幾歲之類的，而且英文講得很好！

他們的報告就是有關於他們的學校、福島的現況和福島地區人數的轉變，當然有分為小學、中學……等，結果人數好像變化蠻多，但是我們有問他們會不會很多人轉學，但是答案是很少。我覺得其實我們在討論時，還蠻少真的用英文溝通，大部分都是謝教授在旁邊幫忙翻譯；不過有時候我覺得聽不懂他們講的一大串的日語真的很痛苦，很希望知道他們所說的原文內容。

這次的討論的內容有很多都是有關他們的有關未來零核電的看法，我覺得他們的看法都很理性也很有自己的見解，他們並沒有因為自己的家園被核電廠的輻射影響就完全反核；還是要考慮經濟之類的其他影響，因為沒了核電電價成本真的會變很高，還有他們也有提到有關政客的操弄，這令我有點驚訝。

對於我們的問卷調查，他們似乎有點驚訝，因為我們取得核能資訊最頻繁的方式居然是電視而不是電腦；但是這其實是主動與被動的問題，因為用電腦查詢是主動，然後如果是電視大部分都是新聞媒體有報才有所以是被動；這也顯示，如果沒有特別的事情或活動，大部分的人對於核電都是被動吸取資訊，超級容易被一些媒體影響！

東中的同學有提到：其實根據調查，其實台東居民大部分都知道核廢料分為低階放射性與高階放射性廢料，也知道要放在蘭嶼的核廢料是低階放射性的！只是大家都不喜歡被遺棄的感覺，就是反正人煙稀少，又很鄉下，所以乾脆放一下有何不可！但是其實我個人覺得是因為我們調查的人們是特定範圍，不是學生就學生家長，還有老師，所以我覺得這些範圍的人可能就導致調查結果是居民了解程度偏高。不過真的遺棄的感覺是大家多多少少都會有！

四、別人眼中的核能

有人說核能是乾淨的能源，因為它不像火力發電會產生溫室氣體但是也有人認為核能會產生核廢料 汙染環境更勝於火力發電人類會需要那麼多電是因為要發展工業，在龐大的經濟效益下，核能是最有效率的發電方式，所以也成為各國倚賴的發電方式，核能最重要的就是輻射的管控，它不是地區性的問題，是全球性的，所以核電廠的設計很重要。這是一位學姊的看法，我覺得他的想法跟福島高校的學生很像。

雖然現在都在提倡環保，但是經濟發展對每一個國家都很重要，像如果在日本或是台灣，真的要完全不使用核電的話

電費一定會超級暴漲，那時候大家又開始喊要用了，因為只要 0.6 元!!! 很便宜又可以用很久。

對於核廢料放蘭嶼的意見：大企業要用的，怎麼不埋在信義區阿？這是另一位同學的想法。不過我認為這也是很多人的想法。就是核廢料既然是全部都用過的廢棄物，那為甚麼不埋在高級住宅區，而且甚至他們的用電量應該算比例較多的吧！其實這個在這次的福島高校核電報告中，也有別組的人的問卷裡有收到這種回應。

五、自己眼中的核能

我覺得一整趟下來，看到了許多核能設施、介紹，而且在日本和台灣也都有參觀一些模型，看到這些設施就會覺得人類真是一種特別又可怕生物，居然能製造出這些大型機具，特別的建築…等。但是如果人類沒有如此進步，就跟在古代的生活差不多時，也會有另一種幸福吧；就沒有了現在物種瀕臨滅絕、人口爆炸、或是因為像現在為了用電，為了生活，大家需要更能源，開發了新能源，但是卻吵個不停；也不會像現在有那麼多太多物質需求；這次的天秤颱風對台灣南部有些影響，屏東有些地區因此停電，居民們都一副無奈的樣子，可以看出來我們對電的依賴度真的很大。

核能對現在的發電又是個不可或缺的一塊，因為隨著時間，化石燃料總是在減少、價格在上漲，所以我們需要別的發電方式來分擔；不過我也覺得核能不是最重要的，我覺得最重要的是分配，像是還有水力發電、風力發電、太陽能、潮汐…等，也許這樣設施的費用會增加，不過遇到災難時，就不會因為全部有一樣缺點而全部被摧毀。

雖然對核能到現在已經有不少認識，但是看到不同人對於同一種資訊的解讀可以如此天差地遠也很無奈。讀東北大學，謝教授的學弟，也出了一本「核電是騙人的」書，這個暑假我在找資料時就有看到這本，這位作者是讀核工系的，叫做小出裕章，【1949年生於東京，是京都大學原子爐實驗所助教授。學生時代立志於原子力的和平利用，1968年進入東北大學工學部原子核工學科就讀，並以一核能專家的身分持續向外界呼籲核能的危險性。專攻項目為放射線計測、核能安全。】，而且這本書還是2011日本亞馬遜人文科學排行榜銷售冠軍——為何一本核工學者談「核能發電的謊言」的科普書能在日本單月銷售17萬本，總銷量高達50萬本？因為，這是一本出自專業核工學者，卻堅定反核四十年的真實證言！看到這些資料更是令人疑惑，這位學者在裏頭所說的是真的嗎？尤其他又是讀核工的，應該會很了解核能吧！但是我們的帶隊教授們也很專業，這時候就很令人討厭。我這次回來問了家人；我覺得他們對核能的態度還是半信半疑，我問我姊為甚麼還會對研習裡頭一些論點半信半疑，他就說問我那為甚麼還會有核能專家出來反核，當然我也回答不出來。我覺得這是普遍很多人對核電的疑慮，多數人喜歡有正確答案，因為這種有不確定性的思考大家都會覺得很麻煩，所以核能才會如此不受歡迎吧。我也覺得我在網路上和書店裡普遍看到有關核能的書和文章大部分都是反核的，然後真正為核電解說的文章都是出現在例如：科學人、核能簡訊之類的雜誌，雖然科學人是很多都在閱讀的，可是如果今天老師出了有關核能的功課，我應該不會去圖書館把一疊的科學人拿來找核能的資料，也不知道有核能簡訊這種東西吧，最顯眼的就是擺在書架上的書，但是擺在書架上的書全是反核的，因此回家上網找資料，就打一些關鍵字，例如：核廢料處理、核能……，但是搜尋完也會發現幾乎是反核的文章與部落格，除非你打的關鍵字是：「原能會」或「核能資訊中心」之類的。所以我覺得，要讓較多人認識核電，其實可以建議出書，不過出書也許有很複雜的程序，加上那麼多字，還要修修改改，我覺得應該會很辛苦，而且這幾天經歷了這篇報告，我覺得當作家或寫專欄真的很厲害。

所以，有關核能的發展其實需要大家的努力，就像我們這些研習過的可以口頭大概介紹給其他人，然後散撥正確的資訊，才不會讓大家對核能是如此有距離感。還有能源的開發的努力，也許等待下一代的人創造出更棒的發電方法之類的，讓人們的選擇多一點！

台東地區民眾對核能發電意見調查表

本研究的進行需要您提供寶貴的意見，懇請您抽空撥出短暫的時間協助填寫，請在您的答案欄位打「✓」，填答的結果僅供學術參考，不會洩漏您個人資料，感謝您的參與。

【基本資料】

1. 性別：男 女
2. 年齡：30歲以下 30歲以上

【問題】

1. 您曾經主動查詢與核能有關的知識？
是 否
2. 您最常從哪裡獲得核能發電的相關資訊？
網路 報紙 電視 雜誌 書籍
3. 你對核能看法主要受到何者影響？
反核團體 核能專家 媒體報導 師長或親友 參加研習
4. 您知道台灣目前有幾座已經在運轉供電的核能電廠(不包含興建中的)？
一 二 三 四 五
5. 您了解台灣目前佔最大比例的發電方式為何？水力 煤 天然氣 石油
核能 風力 太陽能
6. 台灣能源依賴進口的比例為
 75%~80% 80%~85% 85%~90% 90%~95%
 超過 99%
7. 各國選擇使用核電的理由中，請問你最能接受以下那些選項？(本題可複選)
 使用核能可以抑制火力發電排放的二氧化碳，減輕溫室效應、全球暖化
 停止核能發電而有供電不足的危機，不利經濟發展
 核能發電是各種發電方式中營運成本較低的，如果停止核能發電，恐導致電費上漲
 為強化能源自主，減少對外國進口煤、石油等能源的依存度，促進能源多元化
 每種能源都會付出一些環境成本，例：水力發電需興建水庫，會使許多樹木沉入水底，核能也是其中一項風險選擇
 核能發電成本中，購買燃料的成本比例較低，故發電成本較不易受到國際能源價格的影響，故發電成本較穩定
 任何理由都不應該使用核電
8. 大多人對於核能有很多疑慮，請問下列選項中，你曾擔心發生什麼問題？(本題可複選)
 核事故：擔心核電廠的核心過熱融毀，釋放輻射物質至外界環境。
 核廢料處理：擔心核電廠產生大量的放射性廢料，有些在很長時間後仍然有害。
 核武擴散：擔心核電廠所使用的核燃料被用於製造核武器。

- 新建核電廠的高昂代價：擔心核能發電成本過高。
- 核恐怖：擔心核設施可能被恐怖分子或犯罪分子所襲擊。
- 對人為操作的顧慮：擔心核電興建或運轉過程，工作人員未依標準程序而帶來威脅。
9. 面對核電爭議，你的看法是？
- 無所謂，正常過日子，船到橋頭自然直
- 反核到底
- 認真思考使用與不使用核電所衍生的問題，並由自身做起解決所遭遇的問題
- 支持政府決定
10. 福島事故後，若依據研究單位檢測，東京輻射值已經在安全值以內，福島的海產也未檢測出輻射汙染，你會安心地前往日本或購買日本海產嗎？
- 是 否
11. 你認為抽煙、嚼檳榔致癌的機率小於輻射致癌的機率？
- 是 否
12. 核電廠有可能會釋出放射性物質，但自然界中也有許多輻射來源，人體本身也會發出輻射，人類生存在輻射的環境中，人們不應該對核電廠運轉或低階核廢料儲存所釋出之極微量的放射性物質感到憂心，你同意嗎？
- 是 否
13. 美國目前有 104 個核電機組，其中超過 70%的機組已核發執照，可以運轉到 60 年。台灣早運轉的核一廠，目前政府準備在民國 106 年關閉核一廠(運轉 40 年後)，你是否認為恰當？
- 是 否
14. 其他國家中也有許多核電應用，例：美國有上百部機組是全球最多、法國核電比例 75% 是全球最高、中國與南韓也正蓬勃發展核電，你會因此比較信任核能發電嗎？
- 是 否
15. 核電廠有一定的壽命，如果要維持目前核能發電比例，台灣必須興建新的核能機組，同意再新建核電廠嗎？
- 是 否
16. 經濟部 101 年 07 月 03 日公告「台東縣達仁鄉」及「金門縣烏坵鄉」2 處為低放射性廢棄物最終處置設施建議候選場址(並非確定之最終處置設施場址)。對此事你了解程度為何？
- 現在才知道曾經聽說，但不確定內容清楚了解。
17. 對於台東縣達仁鄉成為低放射性廢棄物最終處置設施候選場址。你可以接受的理由為何?(本題可複選)
- 提供地方政府回饋金，發展地方建設
- 相提居民供關福利措施(例：工作機會、用電、醫療福利...)

- 世界各國也有相關的低放射性廢棄物最終處置設施經驗
 - 處置場必須經過嚴密的場址選擇、環境影響評估、安全分析、興建與運轉管制及封閉與監管等程序
 - 地盡其利，人盡其才；如果政府選定場址過程，確實有其客觀與技術的依據，做為社會與國家的一部份，被選定的地方居民，應該選擇接受
 - 任何理由都無法接受
18. 對於達仁鄉成為低放射性廢棄物最終處置設施候選場址。你的疑慮為何？（本題可複選）
- 核廢料運送過程的安全性
 - 放射性物質的外釋射對人體與環境有害
 - 低放射性廢棄物最終處置設施會發生爆炸與大型火災
 - 場址位於台灣南部的造山運動地帶
 - 台東被冠上不好的名聲
 - 台東人口外移更嚴重
 - 衝擊台東經濟產業(農產品、觀光業)
19. 這份問卷，會讓你未來更加注意相關的核能議題？
- 是 否

這是我們的問卷，主要分析名眾對核能的了解度與觀感。