

《核電關鍵報告》新書記者會 「役物而不役於物」才是能源研究的真義

2013.6.26(二)葉克秋整理

「萬般皆下品，唯有緣分高」，這就是我跟天下文化的緣分，也是這本書的來源。

這本書始於福島事故之後，4月20日，我到仙台附近去訪問，仙台附近一片平靜，好像沒有發生什麼事情一樣。我把當時的事情記錄下來，了解到安全可靠度與能源、環保的關係。其實，我對所有東西，包括電子產品的安全可靠度，都持一種批判的態度；但是，當很多人對核能過度批判的時候，我發現很多資訊都是不正確的。今時今日，能源是我們的必需品，而不是什麼奢侈品，能源與環保是一個非常專業的論題，不是很容易、很簡單就可以講清楚的。

「七彩能源」的說法是我的專利，我把天下的能源分成七大類：第一是水力。我們形容一個女人很漂亮，說她很水。也有人說，人往上走，水往下流，水是不起的東西。水表示純潔、乾淨，還可以發電。在台灣，講到水，絕對離不開日月潭，一定要談到日月潭的水力發電。可是水力發電有缺點，它必須要有水源的長期供應。

與水相對的是火。鑽木取火的火，在工業革命之後，人們發現，煤炭可以幫我們產生很多的能量。煤炭之前是木頭，使用煤炭之後，發覺很遺憾煤炭會造成很大的污染，但是煤炭好像隨處都可以取得，所以在工業革命 200 年之後，我們依然很依賴煤炭產生的火力。煤炭不夠，我們後來又發覺有石油，最近又發覺有天然氣。至於火力能源有限，造成能源危機，這是一個新的論題了。

風力發電取自自然環境，是一個相當乾淨的能源，但是光靠風力發電是不夠的，而且也不是所有國家或地區能夠靠風力發電的，有些地方沒有風力資源。

最近很熱門的是太陽能，各位是否知道，太陽本身就是一個巨大的原子反應爐？太陽的好處是能夠無限制地為我們供應能源，缺點是不能 24 小時供應。目前不能，也許有一天可以。稍後，若有機會，我再為各位介紹太陽如何能在同一個地方 24 小時不停地供應能源，但是太陽本身也受到天氣的影響，而且用太陽能也會產生二氧化碳。

我不知道核能的 logo 是誰發明的，看起來就很令人害怕；雖然可怕，卻具有面惡心善的本性，給人類帶來許多便利。但是，我們對它還是感到非常的不放心，特別是在核廢物的儲存、鈾的來源等，都引起許多討論。

比較新、又比較熱門的是生質能源。生質能源是多麼美的一件事啊。比如玉米，用過的玉米可以製造酒精之類的東西，可以當作能源使用。樹枝、樹葉，也

可以重複利用成為綠色能源。所以，講到典型的再生能源時，難怪大家會想到綠色。

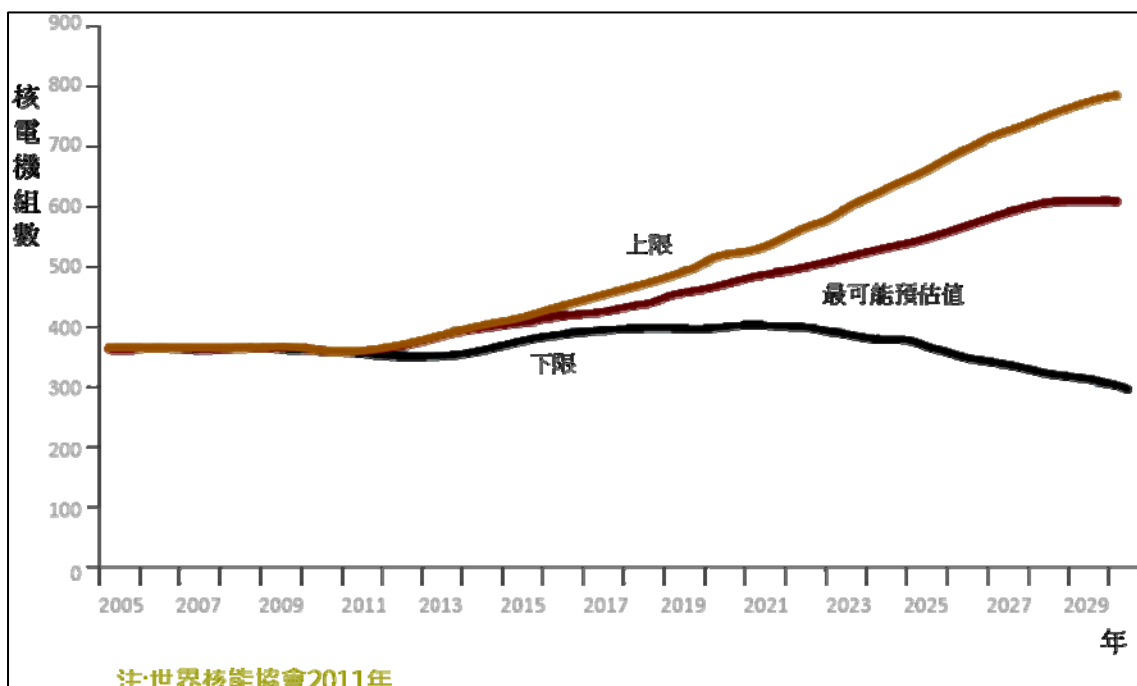
七彩能源中最後的一類我總稱為「其他」，包括台灣最近推薦的潮流、台灣海峽的潮汐，還有地熱。第七種能源的供給有限，而且我們對它的了解也非常有限。

對於這七彩能源，我們必須與環保同時考慮，還要考慮到能源是生活的必需品，與未來社會福祉緊密相關。能源本身對我們生活所產生的效用、能源本身的可靠、可持續性，都是我們今天必須密切注意的事情。

根據香港城市大學一位世界著名的能源環境專家陳仲良教授的講法，今天至少有 95% 的人同意，二氧化碳的增高是地球面對的危機。不久以前（大概一個月前），科學家在夏威夷的二氧化碳檢測站首次測出地球的二氧化碳濃度超過 400ppm。在一百年間，地球的二氧化碳濃度從 280ppm 增加到 400ppm，地球上的溫度也從 200 年前的工業革命之後上升攝氏一度。根據陳教授的估計，下一次地球氣溫再上升一度，用不了 200 年的時間。

溫度上升會產生什麼問題呢？如果二氧化碳稀薄的話，地球上的熱量可以散發到大氣層以外，當二氧化碳很濃的時候，氣溫保持在大氣層裡面。當然，不能說這與地球暖化有直接的關係，但是毫無疑問，地球暖化，會使這種情形變得更為惡劣、加速暖化。因此，節能減碳是一個非常重要的任務，而核能是二氧化碳排放最少的一種能源。

在未來二十幾年裡，世界上核能發電機組的發展有一些預估，這些預估如圖



所示。

凡是做預估，時間越久，誤差越大。根據世界核能學協會的預估，到了 2029

年，最少會有 300 個核電機組，最多可能有 800 個核電機組，具體多少會受很多因素的影響，如果不幸再出一個福島核事故，核電機組的數量就會減少；如果未來 10 年、20 年核電機組都很安全，核電機組就會增加得多一些。最可能的預估值是，到了 2029 年可能有 600 座核電機組。

能源是一門專業，是近代的問題，所以，要用近代國際化標準去思考所有能源的選項。所有能源都有一定的危機，因此我們要有一個很清楚的能源政策。我舉三個公正的例子：美國的歐巴馬說，他們國家的能源政策是 70% 來自火力、20% 核電、10% 其他，這是他們國家近期努力的方向。德國不要核電。但反核會遇到很多困難，也要花費很多錢。不成功沒有關係，至少有個明確的能源政策。德國預計 2050 年停止核電，屆時，風與水力為最大電力來源，其次為火力，佔 20%。瑞典對德國很不滿，認為自己節省了二氧化碳，德國卻製造二氧化碳，就像下兩天蝴蝶會飛到隔壁去一樣。這也是沒辦法避免的。瑞典的能源政策是 50% 水力、40% 核能、10% 其他。南韓的策略是，到了 2050 年，59% 核電、41% 其他能源。

所以每個國家、地區、政府都有他們的能源政策，擬定的能源政策必須適合當地的國情，當地所處的環境。我上述所舉包含南韓在內的四個國家的能源政策，在台灣都不見得行得通，他們有的我們不見得有，他們可以做的，我們不見得可以做得好；而我們有的，他們也不見得有。因此，對於能源的選擇及其代價，我們必須多加思量。

請允許我用古人的一句話做結論：大地萬物「役物而不役於物」，大地本來就非我們所擁有，我們不要變成大地的奴隸，而要跟天地自然結合。我們做能源環保的研究、應該強調創新，我們做的事情須能增進人類的福祉。要「役物而不役於物」。