

美華核能微言五十集

美華核能協會

Volume 50, December 26, 2016

談言微中、可以解紛

目錄

頁數

1. 台灣與韓國核電今昔比較.....2
2. 台灣核電政策使經濟遠遠落後韓國.....3
3. 南韓能輸出核電廠，台灣呢？.....5
4. 核電救國記.....7
5. 只剩台灣堅持廢核.....10
6. 廢核貪快 恐踏上日本後塵11
7. 全球重新擁核 台灣憑什麼反核13
8. 一毫西弗？談日本食品安全問題..... 15
9. 清華硼中子捕獲治療研究進入臨床試驗.....16
10. 全球首創 清大團隊「硼中子捕獲」精準消滅癌細胞 ...17

台灣與韓國核電今昔比較 江仁台 風傳媒 12/26/2016

<http://www.storm.mg/article/204461>

頃讀友人寄來 1980 年代、台電核能火力發電工程處沈昌華處長的回憶：「1977 年初，比我國核能計畫稍晚起步的韓國古里電廠宣稱即將發電，孫運璿先生曾對我說總統很著急，問我金山計畫可否提前，我當時報告孫先生最後階段必須澈底檢查，整個原子爐系統必須全面清洗，一點都不能馬虎，我只能盡我的力一步一步去做，搶時間是有所礙難，孫先生聽了很諒解，不過離去時表情凝重。結果，韓國古里電廠比我們核能一號機提早了半年發電，可是運轉不到一個月就被迫停下來各處檢修，而我們核能一號機自 1977 年 11 月 16 日併聯發電則一直順利運轉，毫無意外。」，讀後感觸良多。

當年核一建廠是經國先生推動的十大建設之一，30 多年來商轉紀錄良好，對台灣廉價電力的供應與減碳環保貢獻良多，但目前核一廠 1 號機被立法院政治干擾無法供電，而且核一廠 2 號機因核廢燃料乾儲存也被政治干擾，明年夏季將面臨提前除役。

此外，先進的核四廠 1 號機進步型沸水式核反應爐 (Advanced Boiling Water Reactor)，雖在 2013、2014 年間，經當時經濟部「核四強化安全檢測小組」花 16 個月重新進行大規模且完整的安檢，證實機組共 126 個系統的功能均符合設計要求，也符合法規。但在民進黨前主席林義雄為阻核四商轉絕食後，專業被政治打敗，耗資三千億的核四廠被封存了。奇怪的是，最近民進黨政府擬開放日本福島核災區生產的食品進口台灣，不見林義雄發聲反對。

即使美國沒因三哩島核電廠 2 號機發生核災而廢掉三哩島 1 號機，日本沒因發生福島核災而廢掉核電，民進黨政府還是堅持 2025 年要廢掉沒有發生過核災的台灣核電。

反觀韓國，自 1960 年代以來經過迅速的發展，已經成為世界核電的後起之秀。2007 年，韓國成為世界上第三個具備自行研發第三代核電技術的國家。2009 年底，韓國競標比價勝過美國、法國等世界老牌核電出口國，成功贏得阿聯酋價值 200 億美元的 4 座核電機組建設合同。2014 年底，韓國一共擁有 23 座核電機組，數量世界第五。2013 年，核能在韓國總發電量的比例為 27.6%。

比較台灣和韓國核電的今昔，倘台電的沈處長與孫總地下有知，能不痛心疾首嗎？

轉載：台灣核電政策使經濟遠遠落後韓國 陳立誠 6/20/2012

連續三天(6/18—6/20)聯合報每天用兩頁篇幅刊登”台灣快轉”特刊，文中大幅報導台灣經濟發展已遠落後韓國之後，報導內容十分廣泛，但獨缺兩國能源政策的討論。

兩國政府近二十年的能源政策南轅北轍，不但是台灣今日落後韓國的具體寫照，更是可預見未來台灣將更為落後於韓國的水晶球。

下圖即為兩國核電發展的昨日、今日與明日。

台灣、韓國核電發展比較

		1984	2010	2030
台灣	機組	5	6	2
	核電佔比	50%	20%	5%
韓國	機組	2	22	40
	核電佔比	20%	30%	60%

註：核電佔比為總發電量佔比，非機組裝置容量佔比

30年前兩國政策都決定大力發展核電，當時台灣先著一鞭，發展核電速度超過南韓。

在1984年我國完成5部機組時，核電佔我全部發電度數之半，當時韓國只有2部機組，核能發電佔比也只有20%。在1984年，台灣與韓國每年發電度數相當(約為530億度)，兩國國民生產總額亦相當，但台灣人口為韓國之半，台灣平均國民所得為韓國一倍。

但十分不幸台灣在完成三座核電廠6部機組後，社會上因環保團體及反對黨的結合，使核四計畫耽誤近20年。其結果是在2010年台灣仍只有6部核能機組，核能發電佔比不足20%。而韓國已有22部機組，核能佔比超過30%。在2010年台灣發電度數為2070億度，韓國已成長為5000億度，為台灣的2.5倍，人均所得已高過台灣。

我國日前決定，目前6部機組在服役40年後將予以除役。6部機將在6年後(2018)開始，於8年間(到2025)全部除役。在2030，我國將只有核四兩部機運轉，核電屆時只佔發電比例的5%，而韓國計畫屆時有40部機組，核電佔比將為60%。

美華核能微言五十集

過去五年(2007-2011),我國核電/燃煤/燃氣發電每度電平均成本分別為新台幣 0.64 元、1.55 元及 3.26 元。核能、燃煤每度差價為 1.71 元,核能、燃氣每度差價為 2.62 元。

韓國能源政策選擇的是一條廉價路徑,而我國目前減碳降核政策卻是背道而馳。依預估,2030 我國電力系統總用電量將成長為 3300 億度,我們可以試算反核所造成的代價。如我國 2030 年核能發電佔比如韓國有 60%,以目前預估只有 5%左右相較,表示 1800 億度(3300 億度的 55%)將由火力發電取代。保守估計每年發電成本差價為 4000 億元。我國電價較韓國至少高出 50%,工業界有何能力與韓國競爭?

由台灣南韓能源政策的不同可以解釋為何今日我國經濟遠落韓國之後,亦可預計未來更將被遠拋在後。依此發展,2030 韓國平均國民所得將為我國一倍,我國欲迎頭趕上,首先就必須修正目前極端錯誤的能源政策。



民進黨前主席林義雄為阻核四商轉絕食後,專業被政治打敗,耗資三千億的核四廠被封存了。奇怪的是,最近民進黨政府擬開放日本福島核災區生產的食品進口台灣,不見林義雄發聲反對。

美華核能微言五十集

轉載：南韓能輸出核電廠，台灣呢？李家同/暨南、清華、靜宜大學榮譽教授天下雜誌 2011-04-28 <http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5006588>

我們一直認為台灣和南韓是平起平坐的，大家都屬於亞洲的四小龍。可是南韓恐怕已經不是小龍了。外電報導，南韓最近和迦納簽約，替這個國家建造房屋，這個合約價值一百億美元。

幾天以後，南韓和阿拉伯聯合大公國又簽訂了一個合約，替他們建造核能電廠，總額四百億美元。這紙合約，來之不易，因為競標者還有日本、美國和法國。南韓是第六個輸出核能電廠的國家。我們落後如此之多，能不羞愧嗎？

南韓能夠輸出這種技術，絕對震驚全世界，也使南韓躍身國工業大國了。可以想見的是，南韓國會有接二連三的驚人表演。

台灣叩應愛政治 科技被忽略

我們評估一個國家的工業水準，常看這個國家能不能製造半導體儀器，看來，南韓很可能在最近就要推出半導體儀器設備了。

核能電廠是一個相當複雜而龐大的系統，南韓能夠輸出這種技術，不僅表示已經充份地掌握很多零組件，也掌握了整合大系統的能力。

有關南韓核能電廠的新聞，國外媒體無不大肆報導。誰都知道，那個國家有高級的工業水準，就在國際上有影響力，這個國家的經濟也就會蒸蒸日上。但是，在我國，全國上下，幾乎沒有人對這個新聞表示意見。大家熱烈討論的是台北一〇一大樓跨年煙火的英文字是否恰當。

我們並非沒有電視政論節目，但大家討論的都是與政黨有關的政治議題，而不是真正的國家大事。所以大家熱烈討論應不應該和大陸簽訂經濟貿易架構協定，而忽略我們究竟有什麼值錢的產品可以賣給大陸？需知，大陸已經能自製高速鐵路了，也將在幾年內生產中程噴射客機，我們為何不提高警惕呢？

韓有野心下苦功 十年熬出頭

我們和南韓最大的不同，乃是在南韓有野心，也有耐心。他們整個國家老是想做領先者，也肯很有耐心地下苦功，十年寒窗下來，也真的出頭了。最近，外國某大報討論3D電視的可能性，訪問的對象已是LG的專家。我們並非沒有優秀的工程師，但國人毫無野心，又無耐心，研究計畫都是要在短時期內要有結果的。如此下去，將會越來越落後於南韓。

我曾將南韓輸出核能電廠的消息告訴我在清大上課的學生，全體鴉雀無聲，從他們的嚴肅表情看來，可以想見內心的沉痛。他們全部是工學院的學生，我相信，他們並不是只想到工作時能否拿到高價股票。他們一定都希望有機會能參與一些計畫，這些計畫有遠

美華核能微言五十集

大的目標，完成以後，國家的工業水準會大幅度地提高，全世界都會注意到，我們國人走到那裡，都可以以台灣為榮。

落後人家這麼多 我們真羞愧

落後南韓如此之多，國恥也。我們一定要下定決心打敗南韓，希望有一天，我們的總統也能和外國簽訂價值一百億美金的合約，如果國人對工業水準沒有興趣，這一天遙遙無期矣。



韓國古里電廠比我們核能一號機提早了半年發電，可是運轉不到一個月就被迫停下來各處檢修，而我們核能一號機自 1977 年 11 月 16 日併聯發電則一直順利運轉，毫無意外。



2014 年底，韓國一共擁有 23 座核電機組，數量世界第五。2013 年，核能在韓國總發電量的比例為 27.6%。

美華核能微言五十集

核電救國記 趙嘉崇 風傳媒 12/24/2016

<http://www.storm.mg/article/203213>

這是一個真實的故事。

看到 **國際核工雜誌** (Nuclear Engineering International) 2016 年五月刊出的主文，報導了全世界所有核電廠的近況，敘述大家正在忙著進行的一項工作，是為了防止類似日本福島核事故再發生而著手的改進措施。文章標題下醒目的文摘用大大的字體舉出了三個指標性的案例，台灣電力公司的王琅琛博士赫然被列入，這個我倒不覺驚奇，他創出的 **斷然處置** 早已使他揚名國際。這篇有世界指標性的文章在這個令人矚目的話題上，他被例舉出來也是應該的。

頓時讓我揚起眉毛是同時與王琅琛博士列名的另一案例，他是位歐洲人，名叫 Bozidar Krajnc [<http://www.neimagazine.com/features/featurea-global-response-4899802/>]。看到了這個名字讓我想起 28 年前的一段往事，發生在位於斯洛維尼亞 (Slovenia) 這個國家的一個核能電廠叫 **克許扣** (Krsko)。這個電廠救了這個國家，是一段精彩的故事，這個故事的內容與標題讓一般人所聯想的不太一樣。

這要追溯到 80 年代，從 1982 年起我開始主持了一些核廠事件原由的追查與分析，並擬訂防範措施的案子。最大的案子包括了蘇俄查諾比的核爆。同時也須去各地核電機構宣導與說明諸多案件對核電廠的安全意義。雖然常常出差，又不斷的長期在美國各地遊走，但這是我喜歡的工作，所以並不以為杵。而且沒料到的是，這許多年的奔波卻也得到一項意外的收穫。

原來位於維也納的一個組織叫國際原能總署 (International Atomic Energy Agency)，在美國各地安排了許多 [樁腳]，希望能找到一些適合他們可用的人選，可以外派到世界各地。我之不才被他們看中，卻也正合我意，因為年輕的我很喜歡到世界各地旅行。所以他們聘我成為他們的特派員，有著 [核能專家] 的頭銜，我是求之不得，世界任何角落我都願意去。工作的性質是去督導他地核能電廠安全，並不會妨礙我的原職工作。

第一次派我去的這個世界的角落在 1988 年還稱為南斯拉夫，那個年代被稱為戰前。南斯拉夫那時還是一個由九個民族組成的一個共黨國家，由一位頗有聲望但極端獨裁的政治人物名叫狄托領導著。或者說他很會用嚴厲的手段的把這九個民族用強大的軍事力量捆綁在一起，維持著成為一個國家。但這九個民族中有許多民族實際上有很多歷史上宗教上與世仇性的原因，互相的極度的敵視，百年來戰事常在這爆發是事出有因的。

我對歷史完全沒有研究，對這個地區也就是巴爾幹半島的歷史更是非常無知。第一次到了該地，完全是帶著觀光客的心態來看周遭的環境與景緻。對於當地人對著準備即將到來的戰爭的警覺態度，我可以說是後知後覺。

在當地一個核電機構工作了兩週以後，與接待我的人變成比較熟稔了，他們此時告訴了我近乎晴天霹靂的情況，那時我心中完全沒有準備。

美華核能微言五十集

「Jason，如果有人半夜來敲你旅館房的門，請不要受驚或慌張，馬上花幾分鐘時間收拾好行李，也不要多談，那是我們派的人，用車把你送到北邊過邊界到奧地利，車程的大約兩小時，那就是戰爭爆發了。」聽到他們所告訴我的內容，的確讓我嚇了一跳。頓時，我的心情由觀光客變成了逃難客，愉快的心情也變得忐忑不安，還好五天後我的任務完成就回家了。

我回到美國不久，巴爾幹半島戰事真的爆發了，而且戰況激烈，有的種族生性殘暴，殺起人來毫不猶豫，加上族群百年歷史的衝突，宗教的不同產生的摩擦，引發的戰爭使得地域並不廣大的半島，成為一個慘絕人寰的地方。一則因為工作上的關係，加上認識了該地的工作伙伴，我對媒體對巴爾幹半島的戰事，一直密切注意著。同時也知道美國對這個局面，也有多方面的參與。其中讓我驚訝又覺得了不起的一個大動作是，美國總統柯林頓下令又親自押陣，做了一個種族大遷移，用坦克車車隊，護送一個有 20 萬人的族群大規模的遷徙，其目的是讓互相仇視的族群隔離，以減少殺戮。報紙的國際版有張頗大的相片，長長的隊伍像是電影中摩西帶著他的族群出走，祇不過電影中的馬車被坦克車代替。

我再回到巴爾幹半島已是 1992 年。戰事完全結束。原來的南斯拉夫已變成九個獨立的小國。我再訪的克許扣核電廠時，這個電廠變成斯洛維尼亞(Slovenia)與科羅 西亞(Croatia) 兩個國家共有，地理位置是在斯洛維尼亞境內。這次再訪該地，除了再續上次任務之外，我又加入了兩項比較有私心的意圖：推廣核廠嚴重事故概念與重要的分析事故的大型軟體。

這次到訪成功，有特別的意義。由於他們很需要的這個大型軟體，但價格太高而很為難，於是我降價很多，但是有交換條件，他們必須共享使用經驗，並且把該廠收集與計算之數據提供出來，做為進一步驗證此軟體之用。雙方情商融恰，很高興的達成協議，也讓該廠在嚴重事故的認知與防範上，在很早就開始。廠長也非常重視這個議題，我的到場快速促成此事，他特別高興。視我為貴賓，招待我一餐別開生面的晚宴，我也沒有想到在晚宴上，他說出了一個驚天動地的故事，也是標題所要挑明的內容。

晚宴是在一個大葡萄園小山頂上的特置餐館，酒菜都棒極了。一桌祇有三個人，廠長、我、和前面提到與台電王琅琛博士共享盛名的 Bozidar Krajnc。Bozidar 那時仍然非常年輕，身高 186 公分的大帥哥，對核電安全有著執著的投入。二十多年前後，與他碰到數次，也是在世界各地有關核安與嚴重事故討論的會議上常見到面的。

葡萄園莊的葡萄酒真棒，酒過五巡菜過三味後，大家都放鬆了，於是廠長就開始講故事了。斯羅維尼亞人口祇有兩百萬，文化與人民知識水準特高，全國屬於一個民族。我這次到訪的前一年，他們宣布要獨立，引起他族波斯尼亞 Bosnia 惡意攻打。Bosnia 的 Serbs 族在巴爾幹半島造成各處慘烈戰事，屠殺百姓，引起世界關注。這個彪悍民族攻打斯洛維尼亞，不讓他們獨立，引發了很有名的 **十日戰爭**。戰事結束，這個小國家就成功的獨立了，現在也獲得世界各國的承認，也進入了聯合國。廠長臉上的笑容掩蓋不

美華核能微言五十集

住一股得意，說了：「這都歸功於克許扣這個核電廠。」看到我一臉的茫然與好奇，廠長詳細的敘述來龍去脈。

克許扣核電廠是美國西屋公司的產品，當初這個國家向西屋購買核電廠，簽約時也沒有想到有一天會發生戰爭。斯洛維尼亞是個小國，人才資源不多。而一個國家有了核電，技術轉移不能祇包括運轉保養與安全事項。從國家體制而言，他們也必須知道如何監督與管制。在購買契約中，有一條加上去的是，這個小國家在**必要時**要有美國核電管制委員會的技術支援(Technical support)，但是這項**技術支援**的內容卻沒有講的很清楚。美國核電管制委員會像是原能會一樣，人才濟濟卻是個國家機構。美國與台灣不同的是，在美國這是一級機構，直屬總統。

波斯尼亞在攻打這個國家時，犯了一個致命的錯誤，為逼斯洛維尼亞就範，揚言要炸掉**可許扣核電廠**。戰況緊急。斯羅維尼西立刻急電美國核電管制委員會，請求技術支援。雖然不能斷定這種情況隸屬何類技術支援，但他們的反應挽救了大局。美國核管會覺得茲事體大，就直接立即向上級長官報告，上級長官不是別人正是柯林頓總統本人。

柯林頓一聽覺得茲事體大，立即下令在歐洲駐軍屬北大西洋公約組織的噴射戰鬥機，火速飛入兩國戰場，以強大的火力打退波斯尼亞逼進此國的地面部隊。斯洛維尼亞趁機把全國組織起來，也武裝起來，宣布獨立了。波斯尼亞再也無力(也不想)回頭攻打斯洛維尼亞，這也說清楚了兩國的[十日戰爭]沒有很大傷亡的原因。廠長說的故事也結束了，他的結語：「這就是**核電救國記**。」

斯洛維尼亞地靈人傑，我後來認識了一些他們核電界的人才，有的還一起共事過。Bozidar 也是他們一位核電大將，在這篇世界性刊物的文章中與王琅琛博士一起掛名，我也不驚訝。

這個故事在我腦海盤旋了 20 多年，有許多啟發：

- 一、 一個國家的核電廠是重要的資產。除了能給國家帶來極大的經濟效益之外，也是國際上政治與軍事談判的籌碼。能不能瞭解這點，要看這個國家在位人有多少宏觀的素養。
- 二、 如果善用核電做為國際上政治與軍事談判的籌碼，也要看國家領導人與專業團隊的智慧與能力。
- 三、 現在有一些國家的處境與那時的斯洛維尼亞很相似，有很多可以積極思考後去學習的地方，充分去利用核電來扭轉國際上的頹勢。

美華核能微言五十集

只剩台灣堅持廢核 江仁台 中國時報 12/13/2016

<http://opinion.chinatimes.com/20161213005126-262105>



民進黨政府要進口日本核食，綠營卻不反對。日本核食即使未超標，但放射線吸收劑量在人體是會累積的，明知是日本核食，為什麼還要開放給台灣民眾吃？日本人自己為什麼不都內銷，要銷到台灣以鄰為壑？

日本重啟核電，綠營卻要逼台電提前廢核。美國沒因三哩島核電廠 2 號機發生嚴重事故而廢掉 1 號機，三哩島 1 號機還獲美國核管會核准延役 20 年，商轉到現在。與蔡總統最近通過電話的美國未來總統川普，也沒有宣示要廢核。蔡政府為什麼急著要關掉商轉紀錄良好的核一、核二、核三廠和快建好先進的核四廠？犧牲了台灣的經濟和下一代的未來，值得嗎？

相對於台灣，中國大陸的能源政策很務實。核電近年來在大陸發展得很快，尤其是沿海地區，最初是中廣核在靠近深圳的大亞灣建核電廠，現在擴展到嶺澳、陽江和台山，廣西有防城港核電廠，浙江原有秦山一、二、三期核電廠，現在擴展到方家山、三門，福建有寧德和福清核電廠，江蘇有田灣核電廠，遼寧有紅沿河核電廠，海南有昌江核電廠，山東的海陽和石島灣核電廠正在興建。

最近瑞士公投，決定在不建新廠的前題下盡量利用現有核電廠。

反觀台灣，因核一廠 1 號機及核二廠 2 號機被立法院政治干擾無法供電，今年 7 月高溫下的電力備轉容量率不斷創新低，瀕臨限電。預料明年夏天缺電將更嚴重，因核廢燃料乾儲存也被政治干擾，核一廠及核二廠共 4 部機組明年夏季將面臨提前除役。

看看美國、日本、中國大陸和瑞士的能源政策，台灣政府為什麼還要堅持廢核電呢？

美華核能微言五十集

轉載：廢核貪快 恐踏上日本後塵 中華經濟研究院董事長梁啟源口述，記者吳佳蓉整理 聯合新聞網 4/16/2015

<http://money.udn.com/money/story/5629/840115>

「非核家園推動法草案」在立法院初審通過，二、三審結果未明，但不論如何，現階段台灣確實應開始認真思考，邁向 2025 非核家園，過程中將付出哪些代價？日本在福島核災後立即走向零核，過程中真實遇到的問題可供台灣借鏡。

日本廢核後，出現電價上漲、電力短缺、溫室氣體大增等問題。舉例來說，以東京電力公司供電範圍來看，廢核後住宅用電電價上漲 35% 工業用電上漲 40%，電力成本增加一半因廢核所致。廢核後，預估日本二氧化碳量也將比 1990 年增量 3.4%，有違將較 1990 年減量 25% 的承諾。

此外，廢核後日本大量以燃料作為替代能源，致使燃料成本大增 3 兆多日圓，也連帶出現貿易逆差，也出現產業外移。

上述問題已致使安倍政府改變能源政策、重啟核能，核能重新被視為電源配比中的重要一環，目前有 13 座核電廠在申請復工、少數電廠甚至已獲得核准重啟。

比起日本，台灣若要在 2025 年走向零核，後果將比日本更為嚴重，首先，台灣備用容量率遠低於日本，雖然表面上，日本在福島核災前的備用容量率接近 10%，低於台灣目前的 14%，但這是由於兩國計算基礎不同。

若加入大修機組的備用容量率，拉平兩國比較基礎，日本的備用容量率其實高達 40%，即使扣掉占總發電比 28% 的核能，都還有 12% 可用，遠高於台灣。

加上台灣電力需求成長速度較日本更快，近年台灣經濟成長率在 3% 左右、電力成長 1.9% 至 2%，廢核後電力短缺情勢必較日本更為嚴重。研究顯示，台灣的備用容量率預估今年就會降至 10%，2016 到 2018 年間將降至 10% 以下、2019 年剩 7%、2025 年甚至將降至負 4%。若突然走向零核，勢必產生龐大缺電壓力。

再者，目前距離 2025 年只剩十年，台灣真的可在十年內完成零核目標？

2000 年就決定要在 2022 年走向非核家園的德國，當時核能占總發電量約 22%，努力到去年底，花了 14 年才將核能占比降至 15%。台灣目前核一、二、三占總發電量比重約 18.5%，核四完工可再增加 9%，總計 27.5%，台灣到底要如何，在未來十年內，減去 27.5% 的核能比重？

美華核能微言五十集

德國也面臨電價上漲問題，過去十年德國電價上漲超過一倍，發展再生能源時也面臨不少挑戰，由於使用再生能源須配合將電網加強成智慧型電網，但目前電網無法配合，導致德國經常在停電限電。目前國際間「唯四」宣示要廢核的瑞士、比利時、日本及德國，僅剩德國仍堅持廢核。

台灣應好好看看他國經驗，思考將發生的後果。以台灣目前的資源條件，若要在 2025 年走向廢核，電價至少得上漲三成到四成，幾年內就會出現電力短缺，溫室氣體至少增量 18%。同時也得處理總價 2,838 億元的核四經費無法回收的問題，屆時，是該發行公債或攤提到電價上？當然缺電同時也會影響投資、經濟成長及就業。

這樣的後果一定會發生，台灣須認真思考，是否要像日本一樣邁出廢核步伐後再回頭？台灣若想走向非核家園，建議不可像日本、德國一樣立即或快速減核，將付出過大代價，而是應穩健減核。

建議核四由國、內外專家確保安全無虞後，就應運轉，目前核四廠八成的安全顧慮都已結案，剩下事項也都已改善，技術上也確實比核一、二、三更為安全。核一、二、三則可考慮適度延役。

根據中經院研究指出，估算 2025 年台灣核能占總發電量的最適占比應在 13%至 15%，以達到此占比為前提，讓確保核安後的核四運轉，使核一廠除役，也是可行方案，但可惜現在這些似乎都不列為考量方向。

要穩健減能，目前我們應該做的是提升替代能源、節能效益及改善核安，並認真思考電價上漲、電力供應穩定性，及兼顧減碳承諾等問題。而不是像現在以喊價方式，說廢核就馬上要廢，呼籲應排除政治因素，冷靜思考核能問題，才是對下一代負責任的方式。

美華核能微言五十集

轉載：全球重新擁核 台灣憑什麼反核 中國時報社論 12/1/2016

<http://opinion.chinatimes.com/20161201005631-262101>

5年前的日本福島311地震，掀起全球廢核聲浪，以工業精密度著稱的瑞士，也終止3座核電廠新建計畫；上周福島芮氏規模7.4再震，核電廠安危再度讓全球捏把冷汗，未料日前瑞士舉行廢核公投民眾過半反對，包括已運轉47年、全球最老的貝茲諾(Beznau)核電廠都將繼續運轉。瑞士民眾認為能源安全比核電隱憂來得急切。蔡政府2025非核家園底線，是不是應增加些彈性？

值得重視的是，311之後，美、加、英、印度、南非等多國都有新核電廠動工，即使斬釘截鐵宣布核電廠全關的德國，梅克爾也鬆口說將重新檢討核電政策；連受福島重創的日本，安倍政權也收回零核電承諾，試圖重啟核電廠運作。台灣311的對照是封存核四，歲修完畢的核一1號機、核二2號機在政治干預下，不重啟併聯發電，無視經常處在缺電窘境的現況。

地球暖化現象仍在加劇，減碳是當前最急切的事。包括台灣，全球在廢核風潮下，紛紛以燃煤、燃氣補上用電缺口，造成地球暖化壓力更加沉重。《巴黎協定》希望本世紀末地球增溫不超過2°C，各國即使兌現減碳支票，也將增溫2.7°C；《巴黎協定》希望控制在1.5°C以下的目標，看來難度很高，幾近海市蜃樓。

蔡政府規畫「10年開發綠能500億度」，實施計畫是「陽光屋頂百萬戶、千架風機」，企圖心很高，但難度更高。眾所周知，再生能源有很高的局限性，達成絕非易事。甫落幕的聯合國馬拉喀什氣候峰會(COP22)雖設下再生能源100%替代率的目標，但未訂下工期，僅說「愈早達成愈好」，充分顯現再生能源發展的客觀困境。

檢視今年夏秋連番而至的供電困局，沒發生大區域的停電斷電真是好家在。台電發揮調度絕活，能用的工具全用上了，包括試運轉階段的火電機組直接上陣滿載併聯，甚至核電廠救命用的柴電機組也調度上陣。蔡政府不能因沒斷電、停電而慶幸，執意如期推動非核家園；試想，若是緊急調用的電源出差錯，災難會多大？

能源安全攸關一國生存命脈，台灣先天匱乏，能源幾乎全數依賴進口，這是必須承認的事實；單一電網，一旦發生供電缺口，絕無外援可能。要知道德國、義大利能高唱非核，是因為有法國這好鄰居，每年15%發電外銷，支援鄰國的電力不足，台灣迄今一無電力外援。

台灣的能源安全一直處在紅燈階段，蔡政府必須正視不堪的事實，不必畫大餅，也無須只揀好聽的說。簡單講，「節能500億度」是最可行、最必須的方案，因為不假外求。以台灣人均排碳在世界名列前茅的現況來看，與其大喊非核家園，不先致力於減碳說不過去。

美華核能微言五十集

瑞士公投否決廢核給我們上了一課，資源運用必須讓其發揮最高效益。核電廠是項動輒數千億台幣的投資，當然該要求相應的產出，畢竟這都是納稅人集資的建設，不應該輕率棄置。311 福島核災迄今，美國有多少座核電廠獲准延役，台灣卻執意封存，難道台灣的本錢比較雄厚？

誠然，核電廠永遠有其不確定性，人類擷取其高經濟性效益的同時，必須承擔可能的不確定性，尤其是達毀滅程度的傷害。必須要承認的事實，超過半世紀的核電科技有客觀的可信賴水準，真要談本益比，台灣過去 30 多年的核電駕馭是及格的。

不拘泥「非核家園」是蔡政府的神主牌，如果是台灣 2300 萬人民的共識，就去落實；但執行前別忘了 99% 能源依賴進口，獨立電網萬一有差錯的孤立無援；是否也檢視響應蔡政府「節能 500 億度」的呼籲？台灣的能源局面很困窘，沒有揮霍的本錢。

瑞士廢核公投提醒台灣，凡事不可理想主義。「2025 非核家園」是政黨理想，但成為執政黨後得告訴民眾如何安全地落實。民眾的要求很卑微，電燈會亮，冰箱別無預警的罷工而已。電力需求是生活必需，不能因為領導人的意志而輕率喊卡。



蔡英文的「非核家園」可能幫 30、50 年後的台灣描繪出願景，但請先正視往後幾年的供電困局。任何一個高精密度、高附加價值的生產廠商都受不了瞬間停電，政府領導人願願景，也得顧眼前。

美華核能微言五十集

轉載：一毫西弗？談日本食品安全問題 劉振乾/台電工程師退休

2016-11-09

<http://talk.ltn.com.tw/article/paper/1050237>

筆者認為，[日本核災地區食品輸台](#)應無疑慮，為什麼筆者敢打包票？因為科學數據會說話。

二〇一二年四月一日起實施的日本食品放射性物質含量基準（放射性銫），設定由食品來的一年內暴露劑量要在一毫西弗以內。這是當時的「民主黨」政權（新名字為「民進黨」）基於反核立場，故意訂得比歐美嚴苛，也因此形成謠言災害的根基。

基準值是以表示放射性物質之量的強度，貝克（Bq）的單位數值來呈現，使用實效劑量係數，可以換算為表示對於人體影響程度的西弗（Sv）。而實效劑量係數則是在醫學上做了各種實驗，訂定出來的數值。

我們身體內本就有約七千貝克的放射性物質，美國的基準值是「乳兒用食品」、「牛奶」、「飲料水」及「一般食品」，一律採用每公斤一千兩百貝克。歐盟則是「乳兒用食品」四百貝克，「牛奶」與「飲料水」一千貝克，「一般食品」則比美國稍高，用一千兩百五十貝克。日本呢？不到上述的十分之一，「飲料水」更只有十貝克，「一般食品」則採用一百貝克。

舉個例子：一年三百六十五天，每天吃三百克含有一般食品基準值一百貝克的銫 137 蔬菜時，成人的實效劑量係數是〇。〇一三乘以貝克的數值一百，再乘以三百六十五，答案是一百四十二點四，單位是微西弗，換算下來是〇。一四二四毫西弗。跟自然輻射（又稱背景輻射）的二到三毫西弗相比，根本微不足道（搭一次飛機接受〇。一到〇。二一毫西弗，機師一年接受數十毫西弗的輻射），對人體沒有影響。

一毫西弗到底具有什麼意義？但為了要抑制到一毫西弗以內，而訂下上述多少貝克的基準，讓福島縣等地從事農業與漁業的民眾吃盡苦頭。如今米、蔬菜、水果等沒有超過基準值（一百貝克）的，即使是與歐美基準值相比只有十分之一，在日本還是不能出貨。然後就形成「福島的魚還是危險」的刻板印象。其實日本的食品基準值還是要放寬，才不會被困住。

綜合上述，第一，由於日本過於嚴苛的基準值（對於銫而言），只有歐美的十分之一，再加上農民認真從事栽培，可以認定日本的食物與農作物是可以吃的。

第二，根據車諾比的經驗，只有放射性碘才是甲狀腺癌的元凶，碘的半衰期只有八天。因此大家更可以安心。

美華核能微言五十集

轉載：清華硼中子捕獲治療研究進入臨床試驗 江祥輝/國立清華大學核子工程與科學研究所教授 (原子科學院 99 年 09 月份電子報)

BNCT (硼中子捕獲治療) 是一種輻射標靶治療方法，將含 ^{10}B 同位素親癌細胞之藥物慢慢滴注入人體內，等 ^{10}B 藥物集中至癌腫瘤位置，當濃度足夠高時，將病人移至由原子爐引出之中子束埠，利用中子束照射，當中子進入人體後，變成熱中子，由於 ^{10}B 與熱中子產生核反應的截面非常大，熱中子隨即與集中於腫瘤細胞內之 ^{10}B 發生核反應，反應生成的 α 和 ^7Li 兩個粒子具有高能量，但其射程很短，約與細胞大小相當，因此只會把宿主癌細胞殺死，周圍含硼濃度相對很小的正常細胞受影響的很少，幾乎都能存活下來。BNCT 主要用來治療其他任何方法無法治療的癌症，如惡性腦腫瘤、皮膚黑色素瘤以及復發性頭頸癌。BNCT 發展已有三、四十年歷史，但全世界只有六、七個國家有 BNCT 設施和技術並用於人體治療。目前世界上最活躍成功的 BNCT 設施當屬日本和芬蘭，累積已治療了幾千個病人。

BNCT (硼中子捕獲治療) 除了用在惡性腦瘤 (GBM) 之治療外，近兩年來已廣泛用於復發性頭頸癌的治療，而後者之治療案例已可與前者分庭抗禮。2008 年年初以來，清華 BNCT 研究團隊與台北榮總癌症中心積極展開密切合作，目標即鎖定利用清華 BNCT 設施從事復發性頭頸癌人體治療。因為台灣頭頸癌病人數目很多，而復發性頭頸癌並無其他有效治療方法，BNCT 由於其標靶特性且頭頸癌通常深度較淺，正好是對於頭頸癌很有潛力的治療方法。由日本與芬蘭近年許多成功治療案例可以支持我們所選定目標的正確性。BNCT 對復發性頭頸癌與惡性腦瘤 (GBM) 之治療，在藥物和照射上似乎大同小異，雖然芬蘭團隊只用 BPA 藥物而日本團隊除使用 BPA 外也有與 BSH 合併使用。BNCT 向來主要用於惡性腦瘤 (GBM) 和皮膚黑色素瘤 (Melanoma) 之治療，近兩年來廣泛用於治療復發性頭頸癌，甚至也有論文報告在乳癌、早狀腺癌和肝癌治療上之應用。意大利團隊最引以自豪的是利用 BNCT 從事肝癌體外治療：2001 年首次對一位 55 歲病人從事肝癌體外 BNCT 治療，結果相當成功，病人存活了 44 個月。然而 2003 年第二度對一位 39 歲病人施以體外 BNCT 治療顯然沒有成效，病人只活了 33 天。

台北榮總癌症中心 BNCT 團隊去年底開始向該院院內提出 IRB 申請利用清華水池式反應器 BNCT 設施，執行 BNCT 復發性頭頸癌人體試驗，院內審查通過後，送衛生署審查，今年年中獲衛生署審查通過。另一方面，清華水池式反應器 BNCT 設施亦獲原子能委員會安全審查通過。經由緊鑼密鼓的準備工作，一系列的設施操作流程測試、病人治療流程測試以及治療前病人定位設定，終於在 8 月 11 日和 8 月 13 日分別執行了國內第一位和第二位復發性頭頸癌病人 BNCT 治療，治療過程順利成功，病人感覺及病徵呈現均良好，為我國 18 年來 BNCT 的研究發展立下一道光明蓬勃的里程碑。

美華核能微言五十集

轉載：全球首創 清大團隊「硼中子捕獲」精準消滅癌細胞

2016-10-05 15:27:55 聯合晚報 記者鄭語謙 / 新竹報導

癌症採用傳統化療、開刀治療，至少要 35 次療程，且好壞器官組織都被破壞。清華大學帶領的台日研究團隊，投入硼中子捕獲治療研究，利用原子反應爐光束照射，只要兩次即可成功消除腫瘤，且不影響正常細胞功能，在台灣已有超過 17 個成功案例，以腦頸部腫瘤治癒居多，最快半年後將展開肝癌治療的人體臨床試驗。

研究團隊 20 幾年開始與國內的榮總、陽明，以及日本醫院、大學合作，全球首創硼中子捕獲治療癌症，研究成果已發表在國際期刊。

清大核子工程學科學教授周鳳英表示，硼中子捕獲治療是一種體內標靶輻射治療，先為病患注射含硼藥物後，硼中子會「選擇性」聚積在腫瘤部位，再用清大原子反應爐的中子束照射 30 分鐘，約兩次療程即可成功消除腫瘤，且不影響正常肝細胞功能，也沒有明顯副作用。

因硼中子只會蓄積在腫瘤處，對瀰漫性或是多發性癌症的治療效果特別好。周鳳英說，過去化療照射，無論好壞細胞通通被殺死，而硼就像導航員，可讓中子束只殺死癌細胞。

台灣已有 17 例成功採用硼中子捕獲治癒頭頸癌的案例，其中一名 51 歲公務員，先前患左耳下腺惡性腫瘤，手術治療後復發且沿顱底侵犯到顱內，經過 BNCT 放射治療後，腫瘤明顯消失，患者還回到工作崗位。

團隊已將治療目標轉到國人十大癌症排行總在前三名的「肝癌」。周鳳英表示，原本用於頭頸癌患者使用的含硼藥物 BPA，積聚於肝腫瘤效果不明顯，反而可能積聚在鄰近肝臟的胰臟，不適用於肝癌治療。多方嘗試後，意外發展出可選擇性積聚於肝腫瘤的含硼藥物—硼酸（BA）。目前動物實驗成功，最快半年後就可以運用在人體臨床實驗。

清大希望能將 BNCT 治療技術轉化成可移動的加速器放在醫院裡，讓病患可就近到醫院治療，不用拖著病體到清大，但預估需 10 億元才能推動。

