

出國報告（出國類別：考察）

## 赴日本福島地區訪談、拍攝溝通可應用 素材

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：李忠正主任

黃鈺婷溝通專員

派赴國家：日本

出國期間：102.12.15~102.12.24

報告日期：103.02.10

## 報告摘要

壹、福島事故後在媒體及反核團體不確實的報導及傳播下，使民眾對核能發電備感不安，故組團(包含核能學會的顧問謝牧謙博士)赴日本福島地區訪談、蒐集拍攝溝通可應用素材。

貳、本次出國行程涵括參訪廣野町、川內村、福島醫科大學、柏崎刈羽電廠及女川電廠；並拜會採訪後藤茂議員、石川迪夫先生、以及東京電力公司復興本社社長石崎芳行先生。報告首先概要介紹上述參訪點於福島核災後至今復興狀況、除汙作業與居民健康追蹤；電廠安全強化措施、女川電廠安然度過 311 強震及海嘯之原因，以及重要官員採訪分享日本重啟核電之政策及未來展望。本報告結尾亦提出本次採訪行程之心得與建議。

# 目 錄

一、 考察目的.....	1
二、 考察行程.....	1
三、 考察重點摘要.....	2
四、 心得及建議.....	23

## 一、 考察目的

福島事故後在媒體及反核團體不確實的報導及傳播下，使民眾對核能發電備感不安，本次赴日本福島地區考察訪談，希藉此行籌劃、蒐集可製作相對應及反證影音及文字資料；針對柏崎刈羽核能廠安全對策、強化措施及申請再啟動資料蒐集、考察；針對女川電廠安然度過 311 強震及海嘯之原因進行了解及資料蒐集；並採訪重要官員對於日本重啟核電之安全審查機制、政策及未來展望進行了解。

## 二、 考察行程

日期	行程	
12/15	往程：台北 - 東京	
	拜會日本前社會黨眾議員後藤茂先生	拜會日本前社會黨眾議員後藤茂先生了解其對於日本重啟核電政策、能源政策的看法。
12/16	拜會前日本原子力技術協會最高顧問石川迪夫先生	拜會前日本原子力技術協會最高顧問石川迪夫先生了解其對於核電重啟的看法與福島事故疏散、後續汙染狀況。
12/17	広野町考察	拜會広野町役場的飯島洋一、村民鈴木小姐及參加採橘祭活動，以了解現況。
12/18	川内村考察	拜會長崎大學原爆後障害醫療研究所 折田真紀子保健師及川内村役場除染係橫田正義係長，以了解現況。
12/19	參訪柏崎刈羽核能電廠	考察柏崎刈羽核能廠安全對策及強化措施。
12/20	福島縣立醫科大學考察	拜會福島縣立醫科大學，了解發生福島 311 事故時福島醫大的初期應變作為以及後續福島縣民健康調查結果。
	拜會福島復興本社代表石崎芳行副社長	拜會福島復興本社代表石崎芳行，了解福島復興工作、除染工作、賠償等等。
12/21 及 12/22	週末例假日	觀察福島市區除汙工作、反核活動
12/23	日本國定假日	行程(福島 - 仙台)

12/24	參訪女川核能電廠	考察女川核能廠安全對策及強化措施。
-------	----------	-------------------

### 三、考察重點摘要

#### (一) 拜訪前社會黨眾議員後藤茂先生

12月15日約莫中午時分抵達東京羽田機場。年關將近一出機場大廳冷風迎面而來，十分寒冷，隨即風塵僕僕趕往新宿高田馬場太陽道大飯店，下榻後旋即於飯店租用會議室展開第一站訪問：前社會黨眾議員後藤茂先生。



後藤先生曾任6屆眾議員，原屬反核的社會黨，1995年退出社會黨，1996年加入民主黨，於1997年擔任環球能源後藤研究所所長，曾應吳再益院長與陳文源先生邀請下赴台灣考察並說明核能相關議題。此次採訪請教其對於日本福島核災後能源政策的看法，以下為後藤茂先生分享重點摘要：

- 曾在扁政府時在吳再益與陳文元邀下往台灣說明：社會黨反對，但執政後還是支持。
- 台灣像日本一樣，是沒有資源的國家；能源的選項，核能是其中之一。
- 日本媒體如台灣一樣；對核能的報導多採反對的敘述。希望台灣媒體能傾聽不同聲音，多作「他山之石可以攻錯」的報導。
- 最佳能源配比(Best Energy Mix)是很好的一句話，大家都不會否定，也可以有各自不同的解讀。關鍵是核能在最佳能源配比中僅占有一席之地或作為基幹。煤炭：有煤灰、CO2、溫室效應等等問題，做為基幹有困難；液化天然氣(LNG)很貴，對日本經濟不利；再生



能源：成本高且不穩定；生質能(Bio mass)不經濟又影響食糧生產。實際上日本在再生能源已投入鉅額經費開發，但成效不彰；NEDO很早就開始研究，但目前仍然只佔 2~3%的發電量。

- 有關核分裂的技術，日本早已長期投入研發，確認作為基載的合適性。也經過國外專家去長期研究，確認安全。
- 美國核子潛艇的周邊都是人，更危險。
- 日本民眾對重啟核電的看法：福島事故的發生，並沒有人因而致死，經媒體報導後確實影響很大，當地很多人認為不該讓核電再啟動。
- 一般人的心目中會把福島事件與原子彈的爆炸連結在一起，這一點日本與其他國家是特別不同，要特別考量。特別是媒體常常報導、畫上等號，鼓吹人不能與核共存，因此如何建立「這樣的事故不可能再發生」頗費思量。
- 一般日本人認同：絕對安全，是不可能，只能盡量做到安全(以前福島電廠宣傳說絕對安全)。
- 核電廠作為基載，但福島事件讓日本人了解沒有 100%的安全，但會盡量做到安全。
- 針對「您怎麼看前首相小泉純一郎與現任首相安倍晉三對於日本使用核電的分歧意見？」的回應：

僅在福島事故後一年半，去(101)年 12 月眾議員選舉自民黨大勝，(主張三年要提出最佳能源配比(Best Energy Mix))，其他主張廢核者均落敗(原因之一)。自民黨也沒想到主張用核還大勝，顯見選民中理性的選民仍多數。雖大勝，但安倍也知道民情，未輕舉妄動，但今年 7 月參議員選舉大勝，安倍就採取再啟用核能的行動了。

- **【昨日的報導】**能源政策「能源基本計畫(MITI)」檢討中已明示核能將用作基載，但同時有「特別秘密保護法」爭議，連帶影響核能政策的明朗化，需突破；日本諺語：同時追兩隻兔子，一隻也抓不到。(現在安倍陷入困境，是一種考驗)

安倍的三支箭經濟政策蠻成功，希望不要因此影響核能政策，更再進一步影響經濟。

**【註】**日本受美國影響很大，因應美國壓力，針對反恐考量，所以

安倍推動「特別秘密保護法」的立法，這是壓力下不得不的處理。

- 目前核電停了，但並未停電，所以民眾認為不需要用核電。但事實上日本已用盡全力，大量進口天然氣，造成貿易逆差，電力公司虧損，員工減薪，無法撐太久。
- 小泉利用媒體趨勢的發言，實乃利用以謀取民眾的支持，他在首相內受媒體關注，下台卻無人關注，實係利用參訪芬蘭、德國之行炒新聞。應該會熱鬧一陣子，但到明年一月大概就沒聲勢了。
- 針對核電零主張的看法：核電零，等於從根把核電造反掉，一般理性的民眾會認清事實，慢慢會轉變。
- 一般的輿論(與當時的氣氛操作有關)不一定正確，有賴正確資訊的傳達，這一點非常重要。接下來的訪談受訪者應該也會表達同樣的看法。
- 日本的媒體報導與台灣一樣，不負責任，例如，飛機失事就不要坐飛機…等等，切勿受媒體報導而喪志。日本對台灣深受其影響很抱歉，千萬別隨媒體起舞。
- 日本和台灣一起買天然氣；理論上很好，實務上有困難。
- 針對「再啟動申請何時可實現」問題的看法：電力公司很急，安倍也很急。再啟動申請由規制委員會審查中，關鍵在於活斷層；四國的伊方比較沒問題；關西、大飯 3、4 號機、仙台、北海道可在明年 3、4 月或年中；柏崎刈羽核電廠本應沒問題，但因為是東電的電廠，就比較難預測。
- 台灣都是 IC 產業，但 IC 產業需穩定的電源，再生能源不穩定，需要靠核能。能源除了講安全，還要講「安定」，應盡量告訴民眾。
- 針對「福島核災後，日本有支持核電的書籍問世嗎？能否提供較有影響力之書名？」回覆：後藤有本出刊的專書，謝牧謙博士將協助取得。

- 政治家要看遠，「高瞻遠矚」這句話送給台灣。

## (二) 拜會前日本原子力技術協會最高顧問石川迪夫

12月16日我們由新宿出發前往茨城縣拜會前日本原子力技術協會最高顧問石川迪夫。約莫兩個半小時的車程，抵達與石川迪夫先生相約勝田車站附近的中國料理店，借用餐廳場所訪談。石川先生十分重視此次訪談，準備了相當仔細的資料供我們參考，以下為訪談重點摘要：



- 對於核電廠是否重啟或其看法：少數核電廠會啟動，大部分要看安倍是否加壓。無法預測期程，主要關鍵是在活動斷層難推斷。美國可能就先允許啟動，再檢討。但日本核能規制委員會要求先確定【註 1】，是前首相所留下的餘毒(完全是政治性的問題)，藉 311 民意遂行獨立，不論經濟等其他因素。  
【註 1】Tanaka 田中主任委員的意識問題。核能規制委員會的委員根本不懂安全，針對活動斷層的要求是政治操作。
- 活斷層的定義：12 萬年~13 萬年內有活動。以敦賀 2 號機為例，經先判定為活斷層，實為破碎帶。經調查後申覆，爭議中。  
追問：日本仍認為斷層、地震為主因？  
石川：是。但根據過去日本調查，核電廠從未因地震而受損(均蓋在岩盤上)。其中島崎委員在審查、認定活斷層上很偏頗，外界意見很多。
- 日本有關海嘯的研究，不及地震方面的研究。2005~2010 就地震課題開了 100 次的會，但並無有關海嘯的研究。現在開始研究，但並不深入，如濱岡蓋 20 公尺防海嘯牆，但並不嚴謹。像是 1771 年石垣島就有 80 公尺高的海嘯。
- 福島一廠的事故肇因在預測海嘯最高僅 6 公尺。但在岩手縣曾立碑標示該高程下不能住人。顯見東電在福島一廠核電廠對海嘯的認定太疏失。



追問：是否應強調多重防護來確保安全(而非絕對安全)? 對台電的斷然處置措施的評論?

石川：是的，應強調多重防護來確保安全，沒有絕對安全這種事。防止意外事故的關鍵在於 timing，台電斷然處置措施不會延誤處理時間，所以不會發生意外。

- Fukushima Diichi 為沸水式的機組，申請重新啟動的多為壓水式的機組，型態是否有影響? 柏崎刈羽核電廠再啟動的展望?

沸水式的機組要裝 Vent Filter，一定要加裝好才可申請，因為設計安裝需要時間，所以會 delay【註 2】，但壓水式的機組可以後裝，故會較易申請。NRA 的觀念完全錯誤，作此主張的在日本只有石川一個人，但美國人都支持石川的看法。對柏崎刈羽核電廠的再啟動申請，石川個人會逕准，但 NRA 就不一定了。

【註 2】過濾的效果(Factor 達 1,000)

- 福島事故的影響有限，主要是媒體誇大報導造成誤解，沒有一位災民在事故中犧牲，主要是疏散中受害。

ICRP 的標準 >100mSv 有害；20~100mSv 是否有害仍無定論。

福島事故後政府的反應，3/11 深夜~3/12 在未經確切偵測就先發布 3 公里內民眾疏散，繼而發布 10 公里內民眾疏散，但事實上當地的劑量不到 20mSv。真正要疏散的是 3/15 2 號機熔毀後達 300mSv，受影響範圍才需疏散，造成民眾疏散匆忙，缺乏準備而生遺憾。連車諾比爾事故也都是達 100mSv 才作民眾疏散。疏散中有 2 位老人因疲憊而死亡，有 60 位因而犧牲。【註 3】

日本本來就有核子事故應變方案(緊急助援組織)，當時政府並未按照規章來做，至今仍有人有家歸不得，在心理影響很大。

【註 3】歷經大海嘯的民眾對於疏散沒有心理準備，也不知如何準備(避難多久?帶甚麼?)，災民很無奈。

- 核災對人的影響，不像地震、海嘯會馬上造成人的死亡傷害，它的效應是有時間性，因此緊急疏散造成有家歸不得的心理傷害才是最大。

借鏡:萬一發生事故，要先訂疏散標準，事先經充分量測，再決定施行。最重要的是能「冷靜」地依據監測結果及預測執行必要的疏散。

- 日本曾花 140 億日圓開發預測模式，但並未應用上。為何沒應用？因為預測結果沒往上報，起初也不敢公布。
- 緊急安全委員會於第一時間即組成「緊急助援小組」。但當時日本政府亂成一團，也未遵循 ICRP 的建議，細野找福島知事說大於 1mSv 就要除汙，經揭露後，民眾面臨 20mSv 當然就發生恐慌。
- 福島是 40 年所建，當時雖是最新，但當時的送水無法達到更高高程，不必從今天去批判過去，重要的是應用今天的技術來改善讓機組更安全。  
啟發：如果用此一態度來面對，台灣的核一、二廠都可以繼續用不必廢掉。
- 核能是一種進步的能源，但一直到艾森豪啟用民生應用，大家才知到核能不只是用在核武，援引佛教要經過 100 年的傳教才被接受，新的核能技術恐怕也要 100 年的時間，才會完全被接受。
- 政府(當事者)認為核能發電正當、正確就應全力去發展、說明，不要氣餒。
- 福島 1 廠 1x2km 的範圍，地下水抽取海水排放或擴散均符合 ICRP 的規定。

### (三) 拜會廣野町役場的飯島洋一、村民鈴木小姐及參加採橘祭活動

廣野町位於距離東京電力福島第一核電廠往南 20~30 公里處，在發生福島事故後，整個町完成撤村工作。至今年(2012 年)3 月，廣野町役場(即村公所)已經恢復正常運作，本次我們特地前往廣野町役場了解現今恢復狀況及拜會當地居民。



剛抵達廣野町役場，我們最好奇的是當地的環境輻射劑量率，顯然村公所也知道民眾關心的焦點，所以在公所門口就可以看見當日的環境輻射劑量率的即時數據，數值只有  $0.08\mu\text{Sv/h}$ 。公所內的職員看來相當忙碌，更有趣的是



東電派有專人提供除污與復原工作的聯繫與協助，就看見該專員公所職員鞠躬，大聲詢問「有沒有我可以幫忙的事？」

本次的訪問是由日本原子力產業協會(JAIF)協助安排，經過努力溝通後才促成。為了確保訪談順利，JAIF還派遣中山 秀夫先生(照片中間者)從東京前來陪同，訪談後跟著我們由廣野町搭火車回郡山，確定客人返抵

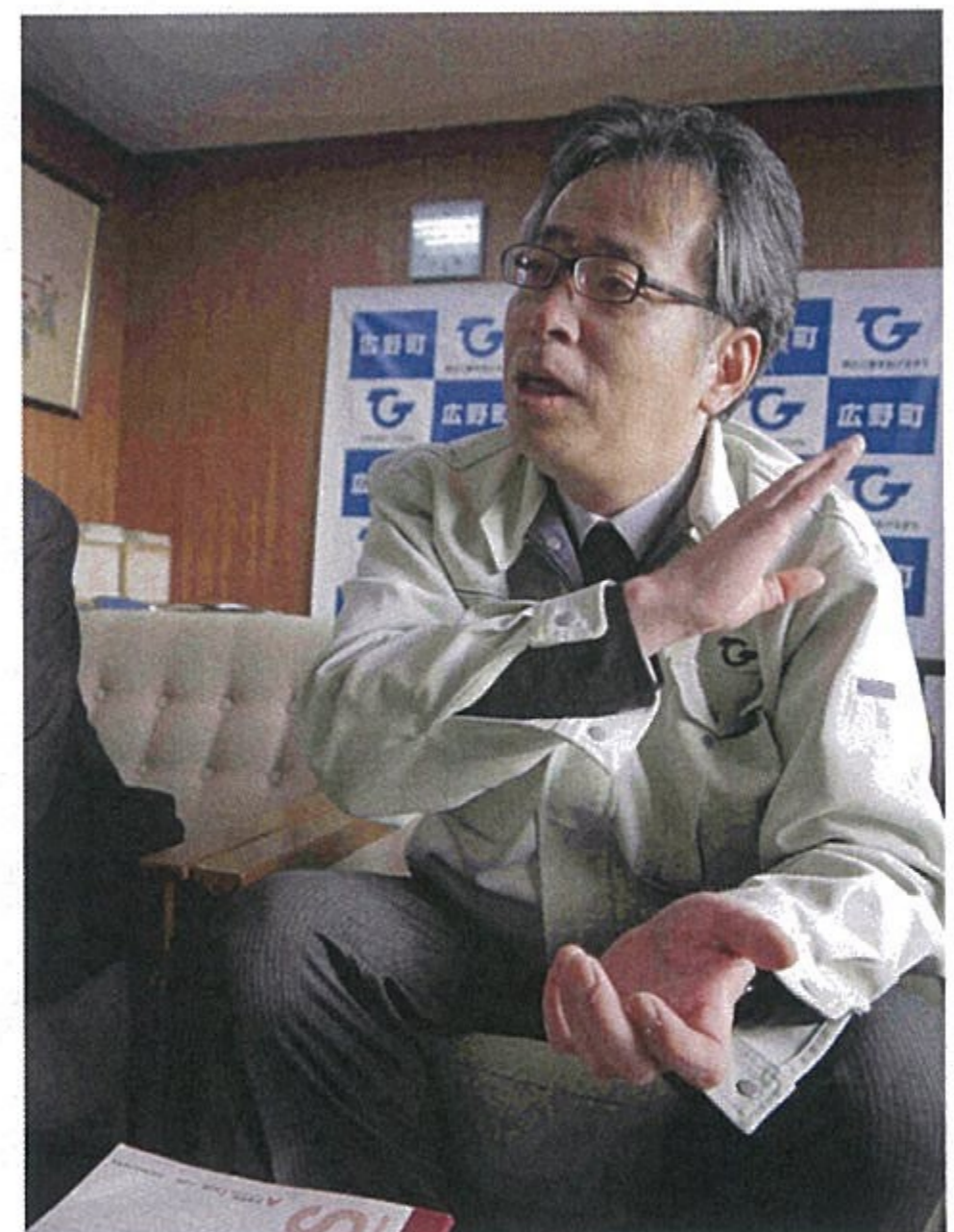


住宿處所之後，他再搭晚班的新幹線返回東京，真的很感謝 JAIF 的協助。

## 人物專訪紀要

### 1、廣野町役所總務課企劃飯島 洋一

- 廣野町原有 5,500 人，目前已有 1,300 人返回。大部分的居民是在 Yuyaki 避難(約佔 80%)，東京和全國佔一小部分。居民希望回來的意願率在降低中，主要是受醫療(例如原有 3 間牙醫診所，事故後都遷走了)及生活條件影響、核電廠情況未穩定(污水仍持續外洩)、學童的教育問題(沒有高中，後年蓋)因素影響。



- 目前廣野町的主要努力目標是「恢復生活環境」。公共設施已 100%完成，海岸的防災工程的進度有落後，但後年(104)會完成。針對個人住宅的除污工作已 100%完成(在  $0.2\mu\text{Sv/h}$

至 0.3 $\mu$ Sv/h 之間)，農地除污工作已近 100%完成。

- 除污工作能迅速進行的主要原因在於廣野町已經有在地的暫時貯存場所，除污工作廣野町作的最好。
- 已返鄉的居民生活已正常，大部分為高齡者，比較不涉工作或經濟活動；返回的幼兒也均在受教（20%學生）。但七葉濱仍不能住宿。包括在福島電廠工作和執行除污工作的人，在地的人達 3,000 人。臨時住宅興建太多，有點破壞了原有景觀，治安也是問題。對當地的消費主要在便利店，沒有多大幫助。
- 稅收減少，東電(TEPCO)的固定資產稅也減少。但最近火力電廠的 6 號機開始運轉，所以稅收可稍增。
- 政府提高對農產品的檢驗標準，是不好的消息。今年開始米已收穫、輸出。但受謠言傷害很大，正進行宣傳中。通路也受影響，失去了過去的通路，正努力協助建立中。好消息是天皇和內閣大臣親身示範吃廣野町生產的米，加分不少。自己生產的蔬菜等也有人因謠言而自己都不敢吃。家畜等也一樣。
- 對於農作物的損失農沒有補償，但政府全量採購。但採購由農協集體採購，價格比過去略低；農作回復至一半，但部分因農民不想種了，不願回來。
- 東電派駐在地的人數約 1,200-1,300 人左右，但作的是東電的事。在地人看東電分成兩個極端，一種很是討厭，另一種則是東電還是有貢獻的，像火力電廠還是建設中。
- 對於居民進行長期而全面的健康檢查：免費提供設備、講習。每人均登錄追蹤。
- 政府的避難收容所將於 2015 年 3 月屆期而停止收容，因此預期在該期限前返回的人數將會提高。
- 廣野町是國家足球隊訓練場，奧運訓練中心 J-Village 如今改作為東電的員工的宿舍，希望 3-5 年後能再恢復。一些設施都能再使再，但人的回流有待努力。
- 談到台電能不能替廣野町出點力，飯島 洋一表示很感謝，希望先幫忙把真實的狀況先傳播出去。

## 2、 村民鈴木小姐

- 返回來的生活稍有不便；鄰居人少；牙醫由原本 3 家變成沒有。
- 剛開始只是去點燈(2011 年 9 月)，現在回復正常。
- 有 4 個小孩，2 位已成人，仍住在避難所，2 個雙胞胎回來上中學。
- 真正回來是應小孩要求，因為避難所太小(只有四坪半)。目前開設居酒屋，剛開始完全沒客人，目前生意已大有起色。居酒屋取名「元氣百倍」，就是給大家鼓勵、打氣和支持。
- **展望：擔任志工，向政府反映民意。**  
擔任「住民加油會」代表(約 10 人，很積極)及「復興計畫執行委員會委員長(行銷 etc.)」，辦一些給小孩打氣的活動；活動有町來支援，經費來自小額捐助。像這個月有舉辦做年糕的活動。這些活動的推動並不容易，因位家長仍有疑慮，例如當地有游泳池（針對小孩子），但被其他家長制止使用；家長也要求小孩外出要穿長袖避免輻射。



### 參加廣野町的「橘祭」

「橘祭」在過去兩年都停辦，今 (12/17) 日是廣野町於福島事件後第一次辦「橘祭」，在鈴木小姐帶領及 JAIF 中山 秀夫先生陪同下團員參與活動。朝日新聞、讀賣新聞、福島民報與多家媒體亦到場採訪報導，現場多為年長者，但也有幾位小孩。



謝牧謙博士和本公司人員也樂於在現場品嚐橘子(冰涼又香甜)，親身證明不怕輻射污染的謠言，媒體和當地人很好奇我們的出現，但也當面感謝我們的參加和行動力挺。



第二天各主要報紙均刊登橘祭的報導，可見廣野町在宣傳方面的努力。

### 返程途中的田野調查

回程路上特別請司機帶我們去看當地的一些現場。在海邊仍有部分的廢棄房屋並未重新修繕，由其毀損狀況可見海嘯並未對建築物主體結構有嚴重衝擊，但根據 JAIF 中杉先生說明，應是住戶全歿或尚未有能力回去整修之故。



圖中也看到了進行中的農地除污工作，也近距離觀察除污後放射性廢棄物的貯存場以及作業。就觀察角度來看，現場作業人員並無任何特別的輻射防護措施，對週邊的車來車往和我們的出現，也沒有人關注。



#### (四) 拜會長崎大學原爆後障害醫療研究所 折田 真紀子保健師及川內村役場 除染係橫田 正義係長

川內村位於福島縣雙葉町，有部分區域被劃入福島核一廠半徑二十公里內。隨著福島核一廠災情受到控制及除污工作進展，該村被劃為年輻射量低於二十毫西弗的疏散指示解除準備區；2012 年四月起居民得以返家。本次行程我們前往川內村拜



訪折田保健師及除染係橫田正義係長，以了解村內居民健康調查狀況及除汙作業。由於當地位地理位置較為偏遠，我們選擇由下塌住所郡山市搭乘計程車前往。約莫一個半小時的車程，司機大久保 道雄也熱情與我們分享他(當地居民)對核能政策及事故發生後除汙作業、補償措施的看法：

- 核能有缺點，但目前並無替代方案。
- 他在當地居住 60 年，事故後孫子去新潟避難，他則因年紀大了，認為無需擔心太多，故仍在當地居住。
- 東電對受難戶的補償金是他薪水數倍，造成大家反而不願返鄉，他不認同。
- 每一戶除汙的費用達 600 多萬(日幣)，實在浪費，如果是他，這些錢不如帶太太去泡溫泉。
- 除汙廢物川內村有指定地點，不會亂放。
- 現在汽油每公升要 50 元(台幣)，實在受不了！這些才是真正的問題。

## 人物專訪紀要

### 1、長崎大學原爆後障害醫療研究所 折田 真紀子保健師

我方的人員有李忠正主任、謝牧謙博士及黃鈺婷，日方則由「日本原子力文化振興財團」(JAERO) 廣報調查部長 船越誠陪同。




- 折田真紀子目前在長崎大學修習博士學位中，師承山下俊一與高村昇。川內村的遠藤村長

在福島事故後即與長崎大學(高村昇教授)簽定合作協議，協助 4 個項目的處理：

- (1)土壤等放射性物質測定、環境評估(除汙效果)。
- (2)食品飲料的放射性測定。
- (3)根據評定商量健康影響。
- (4)保健物理等活動。

- 川內村位於 30 公里範圍內，福島事故災害時川內村辦公室曾一度移到

郡山市，村長呼籲大家返村，他對媒體操作的技巧甚佳，曾受到福島縣的關注。

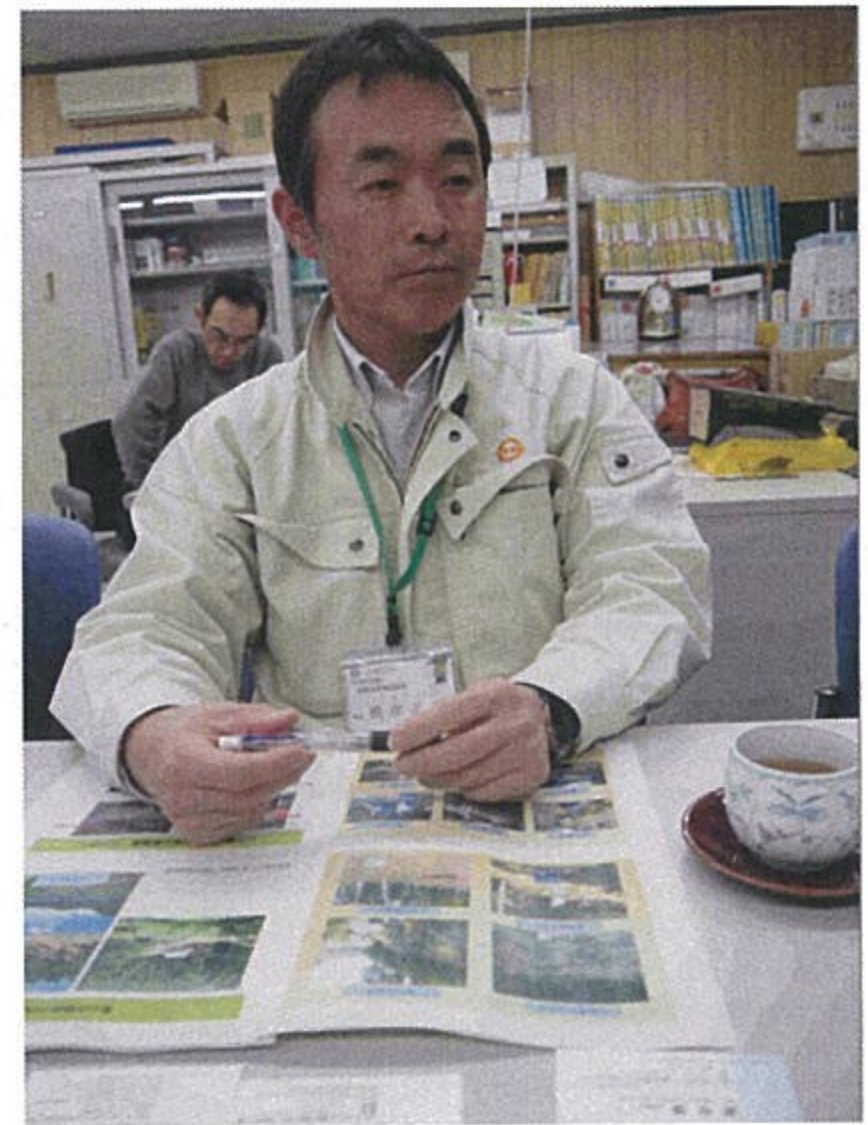
- 在 2011.12.12 政府宣告核電廠不會爆炸，川內村的劑量相對較低。2012.12.5 時村民回來僅 5~600 人，到現在到達 1,500 人，佔原人口數的 50%，其中老人居多，但其中有 600 人是來來去去，40 歲以下的人比較少。還有 1,500 人不願回來，原因包括「輻射顧慮」和「生活環境、公共設施」。所以村公所的两个使命就是作好輻射教育和完善公共設施。
- 川內村的調查涵蓋所有避難所的人共約 3000 人，沒有回來的人調查較困難。調查是很費心的，要熟記每個人的特色。對於心理(精神)等方面，都要設法探究其原因。這調查的結果在福島縣/健檢網頁可搜尋相關資訊。
- 現地訪談及健康訪查過程發放了 3,000 支劑量計，但外界仍有誤解，也需要對外說明。除污工作多已完成，僅 20 公里內部份地區仍在除污中，有些地區除污後廢棄物的存放，還待政府研議對策中。
- 居民的健康調查顯示，避難焦慮等引起的高血壓、精神病反而較顯著而嚴重，並沒有小孩(18 歲以下)甲狀腺的增加，但承認有風險，會繼續追蹤。對於全國國民有定期檢查，但對川內增加如白血球等項目的調查，長期就「安全」、「安心」感追蹤調查。
- 目前離福島一廠 20 公里以外的區域，居民生活正常，但在距離 20 公里範圍內是屬於居住限制區，這範圍內約有 350 人受到影響。分成三區：
  - (1)避難指示解除準備區：可以進入並留宿。
  - (2)居住限制區：可以進入但不能留宿。
  - (3)劑量高於 50mSv 的困難回去區域：禁止進入。日本政府已宣布放棄返回的規劃，將給予適當的賠償。
- 在 2013 年 3 月 WHO 公開調查報告指出沒有民眾因福島事故的輻射傷害死亡案件，因該議題至今不到一年，對 WHO 會不會提出新的調查結論來回應反核人士的質疑，無法預測。



- 日本對食物污染此一課題有特別的追蹤檢查，例如針對避難指示解除準備區，特別針對菇類植物要追蹤。
- 有關「氚對人體的危害，日本有否調查？」此一問題，必須說明長崎大學未涉入，而且川內村沒有氚的問題。
- 針對反核團體對山下俊一醫生不實指控部分，山下俊一醫生都是根據 ICRP 的規定進行科學的調查與研究，反核論述很多，煽動性強，要靠溝通。
- 現在正大力宣傳、呼籲大家返鄉，前年、去年有種米，但都只能自用，今年已經開始輸出。

## 2.川內村役場除染係橫田正義係長

- 除污的目的就是讓民眾返家；311 之後富岡還有 800 人來避難(海嘯侵襲)，之後再移到郡山市。川內村村民有 1,000 人到郡山市避難，有 2,000 人自行避難。
- 對於除污後的廢棄物，川內村有四個暫存場，1 個預定場址。川內村內有 1,061 戶的範圍可以自由居住，距離福島一廠 20 公里範圍內的 160 戶，仍然限制居住。
- **平成 23 年(2011 年)事故後 4 個月**，除污目標曾變更 2 次，因為平成 24 年 10 月 10 日前尚無國家基準，但川內村就決定先進行除污工作，但對於工作量和花費都無法確認，所以每一週，川內村公所與政府都須協商如何作業，選定以幼稚園、小學、中學優先進行，花費了 2 億(原來的空間劑量率是 0.6uSv/h，把空地的表土挖除 5 公分之後，空間劑量率降到了 0.2 uSv/h。
- 因為學校的除污有效果，隔年(平成 24 年)開始針對 450 戶民宅除污，每一戶除污工作約需 7-10 天的作業，產生約 150 袋(2m<sup>3</sup>)的廢棄物,平均花費約 640 萬日幣。民宅除污後的環境空間劑量率降到 0.23 uSv/h 以下，村民自 3 月 26 日開始返回、入住。
- 民宅除污劃分成七個區域進行，原來劑量率高者，除污率高。在距離福



島一廠 20 公里以外的區域，除污及暫貯的費用了 106 億日幣，在距離福島一廠 20 公里以內的區域是由政府負責，已花費超過 100 億日幣，總計全部工作會花到約 300 億預算日幣。未來除污工作的主要課題是「進一步處理除污後地區仍存在的熱點」。

- 農地的除污依屬性(農田、水田及牧草第)及土地污染程度採取三類不同的做法。
- 道路總長度為 203 公里，2013 年已完成 67 公里的路面除污，已發包 73 公里除污工作，2014 年再完成其餘 63 公里的除污工作。除污係用高壓水(40~50°C)沖洗，除污後的污水一定要回收。
- 除污後的廢棄物有暫時貯存場所 4 處(使用期限為三年)，政府承諾 3 年內建好處置場。其中鍋倉及大津 暫時貯存場是由川內村設置，背の坂及糠塚暫時貯存場是由政府設置。
- 貯存場原則堆放三層的廢棄物包，但內裝如係本質易腐蝕失火者則堆放兩層。廢棄物包的塑膠袋保固 5 年，貯存場表面鋪設遮光布，敷設除草劑，完工後要確定塑膠無破損，人不可接近，每一袋的標示要完整並由電腦追蹤。
- 貯存場針對空間放射量、地下水防失水放射能濃度地下水水位、廢棄物包區域的溫度以及器相狀況進行嚴密監測。
- 因川內村的地質屬岩盤，所以在 311 複合性災害中，公共建設受損不大，只有部分道路受損。加上此地用地下水、井水為主，不用自來水，因此公共設施均已復原。醫療也都沒有問題，連整形外科都復業。

#### (五) 參訪柏崎刈羽電廠

行程第三天晚我們自郡山前往新潟，準備隔日一早參訪柏崎刈羽電廠。

柏崎刈羽電廠位於日本新潟縣，因廠址橫跨柏崎市與刈羽郡刈羽村兩地而得名，簡稱為「KK」(ヶ一ヶ一)。目前共擁有 7 座發電機組，其中 6、7 號機與龍門電廠所使用機型相同，皆為進步型沸水式反



應爐。此行目的便希望能透過電廠參訪了解其安全對策、強化措施及申請再啟動之審查機制與相關資訊。本次參訪受到日方高度重視並由總公司派遣山岸 隆博與小松 應太郎二人隨同參訪。



#### 太田副所長致詞:

首先為 2 年前 311 發生事故所造成大家的不安與困擾致歉，同時也表示針對台灣給予日本眾多支持的感謝。東電在福島事故之後，針對慘痛的教訓，加強核電廠安全因應措施，有必要向國際說明及介紹。日本新的管制標準在 2013 年 7 月公布，東電在 9 月份已提出柏崎刈羽 6、7 號機組再啟動的申請，期盼各位了解與支持。



#### 太田副所長簡報

- 柏崎刈羽核能發電廠共 7 座發電機組，1~4 號機位在柏崎市境內，高程 5 公尺；5~7 號機位在刈羽村；全廠人力共 1,000 名東電員工，4,000 名協力廠商的人力。
- 安全強化措施(如下圖示)
  1. 建 15 公尺海嘯牆、反應器廠房加設 15 公尺高程屏蔽。開關場也加建 15 公尺高程屏蔽。加設水密門並



將所有穿越管密封。

- 2.高處配置移置備用電源，包括氣冷式氣渦輪發電機車(2 台)、電源車(23 台)。增設緊急用高壓配電盤，設置地下柴油貯存槽。



- 3.針對 6 年前大地震提升、補強設施抗震能力(例如:排氣塔由 4 支撐增為 12 支撐)。
- 4.增加多樣性水源:包括於高處配置 42 台消防車(3 台係火災時應滅火用，注水量 160L/H，其他 39 台注水量 120L/H)、在廠區右側 45 公尺高程之處也建造了生水蓄水池(貯水量約 2 萬噸，可供反應器冷卻用達 7 天之久)以及 7 台的代替海水熱交換器車。



- 5.免震重要棟的改善。

- 加強緊急應變體系與演練：特別針對事故發生時外界支援可能無法及時趕到而進行檢討，因此在廠內配置重機械(約有 100 人有執照)。
- #6、7 號的核能機組在 311 時正在運轉中，並未受到影響。
- 重啟啓動的申請還在審查中(還在早期階段)，時程未定；如獲准會好好向地方說明。

#### (六) 考察福島縣立醫科大學、拜會福島復興本社代表石崎芳行副社長

柏崎刈羽電廠參訪後，即前往下一站：福島市。翌日至福島醫科大學

考察，以了解發生福島 311 事故時福島醫大的初期應變作為以及後續福島縣民健康調查結果；傍晚拜會復興本社代表石崎芳行副社長，了解福島復興工作、除污工作、賠償等等。

### 訪問福島縣立醫科大學

本次訪問由福島醫大放射醫學科學中心的國際合作處處長 Kenneth. E. Nollet 教授主持接待，非常盛重。福島醫大特別安排了下列專題簡報：

1. 福島一廠核能事故發生時福島醫大的初期因應措施。(熊谷敦史博士)。
2. 縣民健康管理調查概要(大津留教授)。
3. 心理健康與生活習慣調查(矢部博興教授)。
4. 甲狀腺檢查(鈴木真一主任教授)。



本次訪問的重要紀要，摘述如下：

- 311 事故的初期對策混亂，餘震頻仍故援助情形艱困，但福島醫大本身即有輻射偵測設施(未預期意外，過去一年演習一次)；熊谷 敦史教授人原在長崎，2011 年 3 月 14 日五人小組進入福島，當時因交通中斷，交通及移動要靠自衛隊。原計畫預計 10 公里內會有醫生及醫療配置，但災害發生時發現醫生及醫療設備缺乏，而 20 公里內的其他醫生要待命不能移動，20 公里外的醫生要照顧海嘯災民，更無法遷移。所以只能來福島醫大(3/15 長崎及廣島大學加入)，原定計畫均無法發揮效果。
- 311 東日本大地震發生初期，3 日內即湧入 168 名患者，而陸續避難湧入的患者更超過 1,300 人，福島醫大只能接受約 80 人，因此有大規模的病患轉移至其他區域的作業，但移轉過程中有搭巴士走的，缺乏照料或氧氣面罩，導致死亡案例發生。
- 因應福島一廠事故的福島醫大緊急醫療作業於 3 月 14 及 15 日處理了四個案例，但與輻射傷害無關；之後長崎的廣島醫大、千葉縣的放射線醫學總合研究所加入緊急醫療作業。這時相關連攜手處理緊急應變與醫療作業的單位就包括了長崎的廣島醫大、千葉縣的放射線醫學總合研究

所、福島醫大、自衛隊、原子力研究開發機構(JAEA)、東京電力公司以及福島縣政府。

- 過程中與福島電廠相關的受傷者有 12 人，但只有 4 例是與輻射相關，但無死亡案例。
- 因日本曾長期追蹤原子彈爆炸受難者的輻射影響，因此經由縣民健康管理調查的結果可以確認在福島一廠核災因應措施調查的項目包括基本調查(初期外部暴露)、小孩的甲狀腺超音波檢查、孕婦的調查、避難地區居民健診檢查、避難地區居民小孩的健康度與生活慣病調查。就調查顯示居民因避難生較艱苦，糖尿病、肝功能問題及高血壓比率在福島一廠核災發生的當年比前三年略增高，但次年即下降。
- 福島縣全縣 45 萬人，原福島一廠 30 公里內有 5 家精神病院(712 患者)，但因顧慮污染都關閉了，但其實這階段精神病症醫師很重要，以繼續給予原有精神病患者的治療，更要避免喪失親人、房貸、就業困難、避難處所狹窄和環境不佳、沒有朋友等因素造成心理問題甚致自殺，給予醫療照護以及社會支持。對於小孩子身心健康更特別注意，避免虐童事件。
- 在福島一廠核災發生後的三年內分兩次作甲狀腺檢查，檢查對象計 289,960 人，但受診人僅 238,785 人。檢查結果判定屬正常的 A 類人數佔 99.3%，屬 B 類(結節 5.1mm 以上或/和囊泡 20.1mm 以上)的佔 0.69%，屬 C 類惡性的只有 1 例佔 0%。
- 在全面檢查狀況下乳頭癌亞型(可能是缺乏一點點碘有關)的確定案例有 26 例，與未全面檢查下的案例(2 例/年，6 例/3 年)比較，表面上比例稍高，但這是自然發病率，全面檢查狀況的比率本來就該更高。

### 拜會福島復興本社代表石崎芳行副社長

復興本社代表石崎芳行副社長也是東京電力公司的副董事長，特別從福島一廠趕回來與我們會晤。石崎副社長向我們解說福島復興工作、除污工作、賠償等等。



- 帶給縣民不便與困擾，東電表達歉意。發生事故是東電的責任，不是僅有金錢賠償，東電會對每一位負責(除汙、復原、賠償等…)，更不能忘記民困，要協助盡速復興。所以於 102 年 1 月 1 日成立福島復興本社，本社的編制為約 4,000 人的體制，福島本部有 1,760 人。福島復興本社的任務包括：
  1. 福島復興：創造就業、勞務雇用、與政府合作興建兩座最新型的複循環燃煤火力電廠，振興當地經濟，在 2020 年奧林匹克前啟用。
  2. 除汙與推動復興工作：派遣專業人員超過 300 名，作業人力超過 10 萬人。
  3. 賠償：迅速、徹底、深化與彈性對應。
  4. 推動福島一廠旁建立除役技術國際研究開發(引進國際專家)及機器人研發中心。推動 J Village 重振工作。
  5. 適時、適切的公開資訊。
- 東電在重建復興上付出很多，但被要求不公開身分，只能默默地去(媒體也不報導)。
- 因賠償標準待協定，賠償總額無法確定。賠償標準將由中央政府審查委員會訂大致原則，再由東電、政府、地方政性府及町，經公民參與程序商定。政府原提供 5 兆，增加至 9 兆，會做到賠償到最後一位災民。
- 除染工作訂在 2020 年前完成，返鄉的除汙工作由東電負責；周邊的除汙工作則與政府合作。
- 對於「政府新政策不一定鼓勵返鄉？」東電的看法：  
東電及政府會協力推動返鄉工作，遺憾有部分居民無法返家，在福島一廠旁因將設處置場，居民無法返家，會考量支持作業(與政府)。

### (七) 參訪女川核電廠

本次參訪由加藤 功副廠長主持接待，並由小林 和浩部長簡報，簡報以對台灣在東日本大地震時大量捐贈金錢與物資表達感謝開場，接著提到女川核電廠曾於 2013 年 6 月及 9 月技術支援龍門電廠、原能會蔡主委及立法院



王院長金平也參訪過女川電廠，再簡報「最接近震央的女川核電廠在大地震時安全停機」以及「女川核電廠的災害損害及安全強化措施」。摘述重點如下：

- 女川在 2011 年 2 月的總人口有 10,016 人，在東日本大地震時死亡或失蹤的人數為 800 人，房屋 4,400 戶被摧毀，但女川核電廠在大地震時 3 部機組全部安全停機。
- 女川核電廠經歷 311 大地震及海嘯複合性災害侵襲而仍能安然無恙，可謂通過真正的壓力測試。主要原因為：
  1. 廠址的高程為 14.8 公尺，高於海嘯的 13 公尺。
  2. 所有的海水泵及馬達均不在面向海岸的這一側，海水泵位置放於乾溝井(pit)內。
  3. 在 2009 年完成了 600 個點的抗震補強工作，提升了抗震能力。
  4. 外部電源仍有松島幹線的一迴路保持供電。
  5. 3 部機組的緊急柴油發電機均正常啟動運轉(2 號機的 2 部柴油發電機於運轉 50 分鐘後跳脫)。
- 女川核電廠在 311 大地震及海嘯複合性災害侵襲中的損害情形為：
  1. 1 號機非安全系統的開關箱發生短路、燒毀。
  2. 1 號機的燃料油槽傾倒、油溢散。
  3. 2 號機反應氣冷卻水系統的 B 串因海水侵入而淹沒、喪失功能，但 A 串仍然正常運轉。
- 原先在 1 號機請照時，女川核電廠的防海嘯牆高度評估為 3 公尺，到了 2 機請照時，增高為 9.1 公尺，因此強化地基並構築鋼筋混凝土牆面，3 機請照時，仍維持 9.1 公尺的評估結論。但在 2002 年按 JSCE(Japan Society of Civil Engineers)的評估預測可能的最大海嘯高程為 13 公尺，因此再增建護堤至 17 公尺。在 311 大地震及海嘯複合性災害侵襲後，將加高防海嘯牆到 29 公尺。
- 國際原子能總署(IAEA)的調查團於 2013 年 7/30 至 8/9 調查確認「女川





核電廠的結構及設備均未受到大地震的影響」。

- 其他的改善方案，如增加 6 部 400KVA 的備用電源車、在 52 公尺高程增建 3 台 5,000KVA 氣冷式柴油發電機(及地下貯油槽)、添購高壓注水車、2 部消防送水車(1,600 噸/小時，1.2MPa)、在 23 公尺高程增建



配電盤、於反應器輔助廠房增加配電盤、改善門扇的防水與穿越管的密閉性以及增加針對各種情境的因應演練等等，與柏崎刈羽核電廠的強化措施概念上都相同。



- 女川核電廠在 311 大地震及海嘯複合性災害侵襲時成為村民的緊急疏散、避難及收容的場所，剛開始時在展示館收容 100 人，後來移到舊辦公大樓，但因最高收容人數達 364 人，只好又改到體育館。在過程中，女川電廠原有 400 名員工，協力廠商 1,500 人，在加上初期避難村民達到 1,000 人，因此東北電力公司動員一切管道，來協助提供所需物資。例如，租用直升機來運送食物。
- 女川核電廠在 311 大地震及海嘯複合性災害侵襲表現卓越以及協助當

地居民安全避難，獲頒「WANO Nuclear Excellence Awards 2013」。

#### 四、心得及建議

本次參訪獲得原子力產業協會(JAIF)及「日本原子力文化振興財團」(JAERO)的大力協助，建議可針對「311 大地震及海嘯複合性災害侵襲課題」建立正式處理管道，讓所有問題可以迅速獲得回覆。

東電處境困難，但其實東電的努力相當值得參考，對本公司更仍克服一切困難大力支持，建議本公司可多表達關心與支持善意。

目前日本在 311 大地震及海嘯複合性災害的資訊以負面居多，各項改善經驗值得本公司參考，但要應用在溝通上，恐會被負面解讀。建議需待日本的核電廠開始重新啟動後再主動應用相關資訊。目前蒐集到的資訊，僅在用來反駁反核人士作不實攻訐時被動使用。研判健康調查的結論一定是攻防重點，建議後續可與福島醫大及長崎大學的研究團隊建立協助關係，邀請來做學術報告(當然會有反核的人挑戰)。

福島地區除污工作所產生的廢棄物現在均存放在各地的暫時貯存設施，因與居民約定的期限只有三年，因此日本政府必須盡速完成擬在福島 1 廠旁「返還困難區域」興建的最終處置場。但各方均認為選地及建設期程將無法如期，勢必又衍生「核廢料無處去」的話題，值得追蹤。

日本能否早日重啟核電對核四的燃料裝填絕對有所影響，根據 12 月 20 日日本政府的地震研究推動本部所公布由防災科學技術研究所所作的修訂版「全國地震震度觀測地圖」，在今後 30 年內會發生 6 級震度的機率，與去年預測值比較，關東、四國及九州地區的機率會提高，但東海地區則稍減。然到目前為止，已有 8 部機組完成重新啟動申請審查的現地調查工作，預測 6 月底開始將有核能機組獲准重新啟動。

本次考察的最大遺憾是無法參訪福島一廠(日方的時程限制，無法配合接待)，因此藉著聯繫往來，於 12 月 19 日結束參訪柏崎刈羽行程後，特別於現場與東京電力的窗口山岸龍博及小松英太郎當面確認，將協助本公司同仁前往福島一廠參訪(東電承諾排在 2014 年 2/7 至 2/14 間)。