



福島 10大教訓

守護民衆，遠離核災

福島手冊發行委員會



手冊 福島 10大教訓

守護民眾, 遠離核災

福島手冊發行委員會

目次

● 前言 5

第1章 核能是什麼？輻射是什麼？ 8

第2章 福島事件與十大教訓

- 1 別被「核電是安全的」宣傳所騙 18
- 2 遇緊急狀況時，先逃再說 22
- 3 掌握相關資訊和留下紀錄的重要性 25
- 4 接受全面性的健康調查與資訊公開是災民的權利 31
- 5 為確保食安與守護農林漁業，市民參與的檢測、偵測以及資訊公開至為重要 35
- 6 完全除污是不可能的 41
- 7 不改善作業員的待遇並進行妥善健康管理，核災將無法得到控制 44
- 8 處理災民問題，不能欠缺生活與社區重建的觀點 48
- 9 制定與施行保護災民的法律應落實災民參與 52
- 10 賠償重擔，全民背負 56

第3章 國際法與防災行動框架

——守護我們的好工具 64

● 後記 72

2011年3月11日發生的東日本大地震，引發了東京電力公司福島第一核電廠的大規模核災。這份手冊是遭遇核災、且至今仍持續承受災害之苦的我們要傳給世界的訊息。尤其希望這本手冊能給居住於核電所在地或預定地、擔憂是否會發生類似災害的人們，以及與他們關係密切的 NGO（非政府組織）、CSOs（民間團體）、地方政府的首長與職員等帶來一些幫助，而能應用於防止災害發生或減輕災害的影響。

自從福島核災發生以來，我們除了在日本向造訪福島的各國朋友們解說當地的情形，同時也前往世界各地分享福島的經驗。次數或品質可能尚稱不足，但也確實讓不少人了解核災，以及其所衍生的種種複雜問題的嚴重性。而，聽完這些後，有不少人對於災民表示高度關切並寄予同情。

然而，陸續從一些熱心傾聽的朋友聽到這樣的聲音：「希望能告知該如何思考與行動，以防止發生類似的災害」。我們這才了解到，傳達福島的真實狀況固然重要，但如果不能防患未然或拿出減輕核災影響的對策，則聽者將無法採取適當的行動。

2015年3月，日本政府將於距離福島核電廠北方90公里的宮城縣仙台市舉辦「第三屆聯合國防災世界會議」，預計通過「後兵庫行動框架（HFA2）」作為往後數十年的國際防災準則。雖然現有的「兵庫行動框架」也因應核災等工業災害，但那僅限於因天災而引發的狀況。事實上無論哪個國際組織均未能組織性地、專門性地預防與因應核災等大規模的工業災害；包括確認災害風險、避難計畫、緊急救援、重建或賠償等等都不完備。因此，我們一路進行陳情建言活動至今，主張應該改善這樣的缺漏。幸好在本文執筆之際，HFA2草案已將因為人為因素而引發的核災等工業災害列為單獨對應項目。

經濟活動範圍的全球化趨勢，使得全世界的生產據點更加集中於所謂的「開發中國家」；而為了供應產業所需的能源，大量的核電機組開始從「先進國家」往外輸出。雖然新設或增設核電機組在「先進國家」已經遭遇困境。在這樣的發展態勢下，萬萬不可再發生的核電廠事故未來也很有可能襲擊這些新的核電集中國，並波及其周邊的國家或區域。

在福島核電事故當時，我們不僅欠缺核能或輻射的基礎知識，也因為沒有充分吸收車諾比或三哩島事故的經驗，以致於未能掌握減輕災害影響與預防的方法，而造成非常混亂的局面。我們深切地希望類似事件不要重演；也為了回應上述「該怎麼做才好」的訴求，所以製作了這本小冊子。

這本小冊子是根據福島經驗、站在災民立場來編製的，希望讓不熟悉此議題的人們了解如何因應核電與核災。由衷期待本書的內容（不管是部分或全部）能被廣為翻譯和閱讀，給予各位在面對核電的種種問題時一些助益。

第1章

核能是什麼？輻射是什麼？

崎山比早子 Sakiyama・Hisako (高木學校、前國會事故調查委員會委員)

■ 發電的原理

有磁鐵和線圈的話，就能製作發電機；以踩腳踏車的方式讓磁鐵轉動，就能產生電能（圖 1）。於轉軸加上葉片提高運轉效率就成為渦輪。發電的方法有很多種，說起來差別只在於利用哪種能量驅動渦輪。利用水位落差讓渦輪轉動的是水力發電，利用風力驅動的則是風力發電，而藉由熱產生蒸氣的則是地熱發電或火力發電；此外還有核能發電。

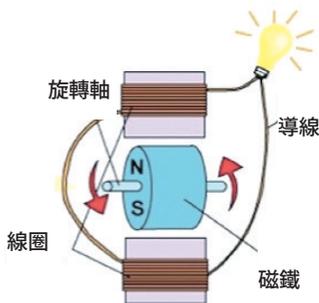


圖 1 腳踏車的發電機

■ 核能發電與原子彈

核能發電的原理是利用核分裂時產生的大量熱能讓水沸騰，再藉由水蒸氣促使渦輪運轉而產生電能。核燃料棒中心的溫度約有 2800 度，驅動核電廠渦輪的蒸氣約 400 度左右，也就是說約有 3 分之 2 的熱能被棄於海洋、河川或湖泊，這成為地球暖化的原因之一。大部分核電廠所使用的燃料是鈾 235 (U-235)，與原子彈相同。原子彈和核電都是藉由中子碰撞鈾 235 產生的核分裂來產生

原子彈：鈾原子核的分裂／連鎖反應

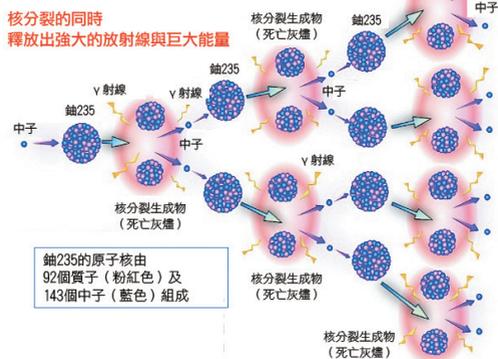


圖 2 原子彈的核分裂

能量，於此意義上，它們的原理是相同的。

原子彈的燃料中，鈾 235 的含量達 95% 以上，一次核分裂將產生 2 ~ 3 個中子，中子與鈾 235 不斷碰撞的結果，將一瞬間促使所有的原子核分裂（圖 2）。這時大量的放射線與熱能被釋放出來，並產生爆波（Blast Wave），瞬間消滅了所有生物。核分裂生成物產生高濃度的輻射與熱，被大量曝曬的話將導致死亡，所以在日語中又稱之為「死亡灰燼」。

而核能發電的燃料中，鈾 235 含量約佔 5%，其餘的是不會引起核分裂的鈾 238（U-238）。核電機組內的控制棒可吸收核分裂產生的部分中子，以抑止急速的連鎖反應（圖 3）；而同時間核分裂產生的熱能將水煮沸，產生的蒸氣促使渦輪運轉而產生電能。核能發電規模龐大且複雜，建廠需鉅額費用，但說到底就是一種燒水器。

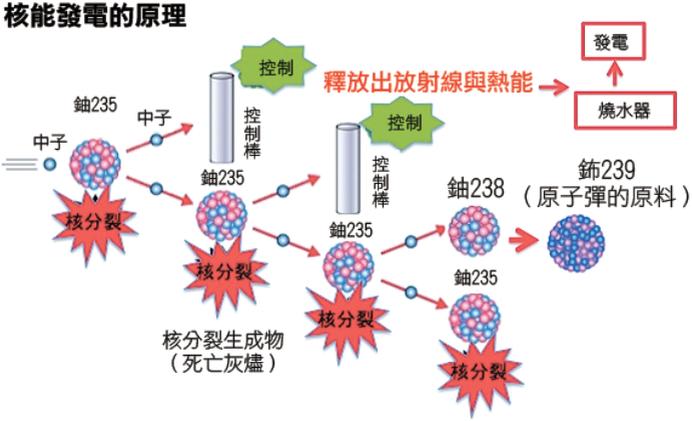


圖 3 核能發電原理（依《原子力のわかる事典》（核能用語辭典）之圖修訂）

核分裂所產生的部分中子被鈾 238 吸收後，將產生原子彈的原料鈾 239，因此，想發展核武的國家都想興建核電廠。

核電也會產生大量的「死亡灰燼」。發電後必然囤積的「死亡灰燼」經過數十萬年仍將持續釋放放射線與熱能。除了芬蘭以外，全世界沒有任何國家決定用過核燃棒的處置方法。所以核能發電又被稱為「沒有廁所的住宅大樓」。

■ 福島第一核電廠事故尚未結束

為了冷卻從反應爐融化而掉落的核燃料，福島第一核電廠內進行著冷卻水循環的工作。因為如果不進行冷卻，則「死亡灰燼」產生的衰變熱（decay heat）將進一步熔解核燃料，屆時可能會釋出更多的放射性物質。冷卻的過程中，將從反應爐及核燃料沖刷出「死亡灰燼」，冷卻水因此被高度污染，最糟的是這些污水都滲流到核島區地底。為解決每天約 400 噸的污水，第一核電廠內設置了很多儲水槽（一座容量 1000 公噸），然而由於地盤並不穩固，所以隨時有倒塌的可能性；此外，早從事故發生以來，污水即不斷地流向海洋。距離事故獲控制的局面，根本還很遙遠。

雖然目前有關單位計畫以凍土技術來阻絕地下水外漏到海洋，但成功的機會似乎不大。由於核燃料從核子反應爐熔出並暴露於大氣中，且廠區內常發生污水外洩，負責收拾殘局的工作人員都在短時間內就達到放射線曝曬容許量的上限，而無法再工作。現場嚴重缺乏熟練工人，善後作業可說是越來越棘手。

■ 放射線與放射性物質

放射性物質（放射能）釋放射線，好比電燈泡（放射性物質）與光（放射線）的關係。不過，放射線與光可是完全不同的，它擁有巨大的能量可穿透身體。第一個以人工方式發現放射線的人是倫琴（Wilhelm Conrad Roentgen），他將該射線命名為 X 射線。圖 4 是倫琴拍攝的照片。

由於 X 射線能透視人體，因此開始被廣泛應用於醫學領域。然而，當時人們並不知道 X 射線穿透身體之際會傷害細胞；有許多人就在毫無防備下不斷地照射 X 光，最終死於癌症或白血病。因為這樣的經驗，人們才知道放射線對於人體可能產生危害。



圖4 倫琴所拍攝的X光照片

■ 放射線的種類與遭受放射線曝曬的途徑（體內受曝與體外受曝）

除了上述的X射線之外，放射線還有各式種類。如圖2所示，核分裂時會產生 γ 射線（伽馬射線）及中子射線。 γ 射線與X射線一樣都屬電磁波，而中子射線、 β 射線、 α 射線則分別是中子、電子、氦原子核的粒子。

從身體外側遭放射線曝曬稱為「體外受曝」；而放射性物質隨同呼吸、食物一同侵入體內對人體產生傷害稱為「體內受曝」。身體與放射性物質之間若有水泥、鉛等阻礙，或者遠離放射線可防止「體外受曝」。另外，像 α 射線一樣射出距離不到一公厘者，亦不會對人體造成傷害。然而，一旦放射線進入人體，即使射出距離短，但因為人體到處都是細胞，所以一定會造成傷害。以同樣的量而言， α 射線的毒性大約是伽馬射線或X射線的20倍。而鈾會釋出 α 射線，其半衰期（核種衰變為一半所需時間）約要2萬4千年，由於很難排出，一旦進入人體內，將會終生處於放射線威脅。釋放出 β 射線的放射碘、放射鋇分別會被甲狀腺、骨骼所吸收，而成為罹患甲狀腺癌、骨癌等的原因。而更頭痛的問題是無法從污水中去除的放射氚，它會釋放 β 射線，且可能侵入遺傳基因，其毒性高於同樣會釋出 β 射線的其他核種。銻137會釋出 β 射線與伽馬射線，由於性質類似於鉀，因此多分布於肌肉等部位。誠如上述，「體內受曝」隨著核種不同，放射性物質囤積的臟器也不同，因此所引起的病症也有差異。

■ 放射線量對健康的影響

放射線對於人體造成的影響，依量的多寡而異。衡量放射線的單位，包括以物質吸收能量為判準的戈雷（Gy），還有以生物影響程度為判準的西弗（Sv）。X射線、伽馬射線、 β 射線的1Gy相當於1Sv。

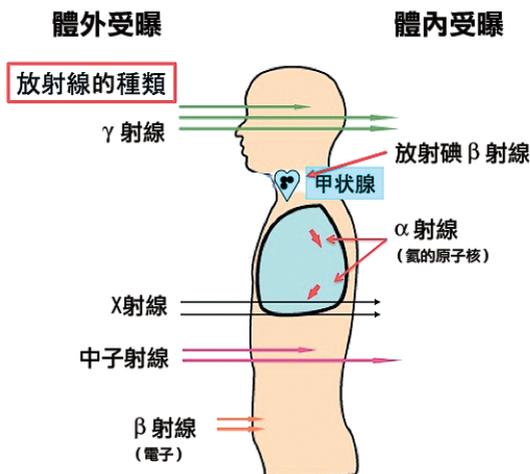


圖5 「體外受曝」與「體內受曝」

國際放射線防護委員會（ICRP）規定，一般民眾一年的放射線曝曬容許量上限為 1 毫西弗（mSv），許多國家都採用這個數值作為基準。人體受 1 毫西弗曝射意味著什麼呢？如圖 6，這表示每個細胞核平均有 1 道放射線貫穿。成人的身體約由 60 兆個細胞所組成，如果一年內受到 1 毫西弗的放射線曝曬，則意謂著 1 年內全身的細胞核平均有 1 道放射線貫穿。

由於放射線的能量巨大，即使只遭受 1 道穿透，也會傷害細胞中的各種分子。對於被稱為人體設計圖的 DNA 之傷害尤其嚴重。雖然細胞可修復 DNA 的損傷，但放射線造成的傷害很複雜，修復上容易出錯，這將成為致癌之因。

若全身曝曬於 7000 毫西弗的放射線，DNA 將被切碎，所有人都會死亡，沒有救治方法。而受曝於 4000 毫西弗的話，有 50% 的人會死亡。遭到這樣大量的放射線曝曬時，會將出現噁心、嘔吐、腹瀉、發燒等症狀，嚴重的話還會產生血便、脫毛、紫斑等而死亡。由於這些症狀是受曝後短時間內出現的，故被稱為急性併發症。若受曝於 100 毫西弗，則淋巴球或精子將暫時減少，據

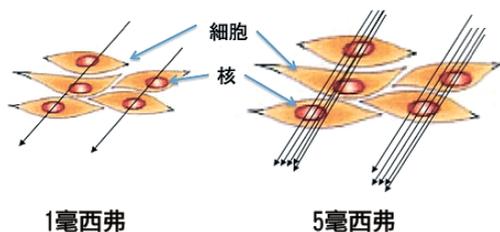


圖6 遭受放射線量 1 毫西弗曝曬的示意圖

說受曝量低於 100 毫西弗的話，將不會出現急性併發症，所以 100 毫西弗被稱為急性併發症的「臨界值」，而低於 100 毫西弗以下，則稱為低線量。

即使從急性併發症中恢復，經過長時間後，依受曝量的多寡，依然可能會引起癌症等晚期併發症。而受曝於低線量也可能致癌；雖然致癌的可能性是與受曝量的高低成正比的，但並不存在低於多少以下就不會致癌的「臨界值」。因為放射線並無安全量這回事，所以 ICRP 以不預設臨界值的直線（LNT）模型來計算致癌率（圖 8）。計算結果是受曝於 1 毫西弗的 1 萬人中將有 1 人罹癌，亦即若是 10 毫西弗則將有 10 人罹癌。這個計算模組是以廣島、長崎的受曝者致癌率為基準而算出的；此算式假定平常時受曝的致癌率為原子彈爆炸的一半。不過，有些科學家認為這樣的假設有過度低估之嫌，而提出批判。

DNA 合成活躍期的胎兒、嬰幼兒對於放射線比較敏感，隨著年齡增長敏感度將降低。孩子們來日方長，之後也還有遭到放射線照射或暴露於化學物質之中的可能性，因此必須特別注意。放射線的感受性也依性別而異，一般而言，女性較男性更容易反映受曝的健康影響（圖 9）。

一般民眾一年的放射線曝曬容許量上限 1 毫西弗並非安全量，這是風險與社會成本兩相權衡下的產物。依規定核電廠內的工作人員得受曝上限為 5 年間不超過 100 毫西弗，且任 1 年間均不得超過 50 毫西弗。另外，日本政府也將一年放射線量在 5.2 毫西弗以上的場所劃為「放射線管制區域」，未滿 18 歲

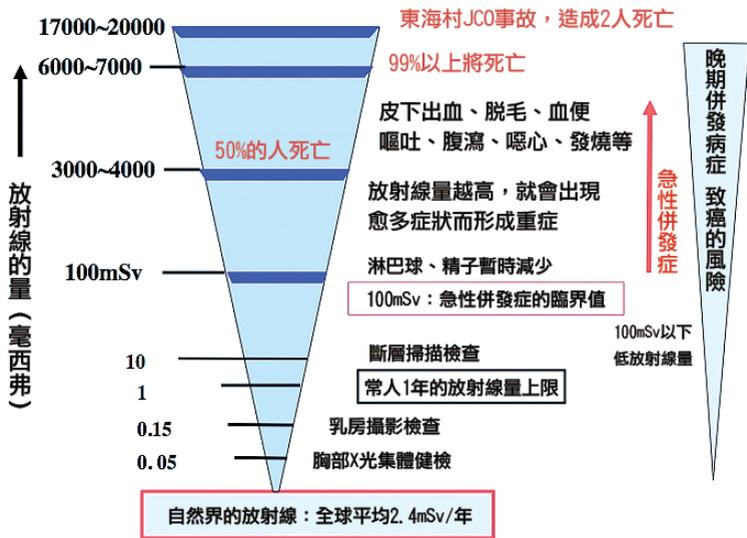


圖7 受曝放射線量與健康危害的關係

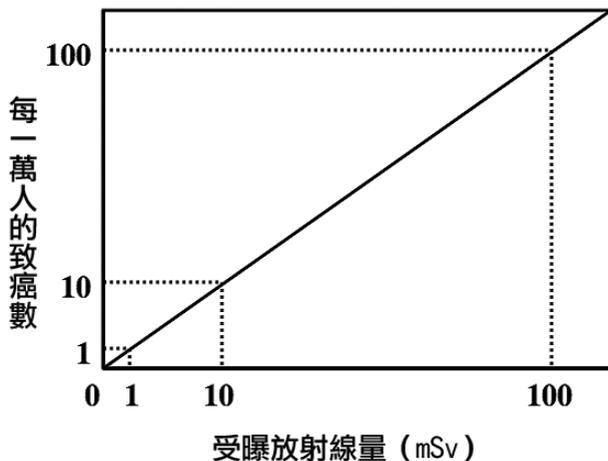


圖8 放射線量與致癌的關係

不得進入，亦不得於其內吸菸或飲食。

據此，目前日本政府推動的「以1年受曝量20毫西弗以內為安全的返鄉政策」，等於是把較容易出現健康影響的孕婦、嬰幼兒等一般民眾們，與核電廠的工作人員等同視之；這種彷彿是在鼓勵人們生活於放射線管理區域內的政策，真是魯莽且草率。

- ① 女性較男性容易受到放射線的影響
- ② 年齡越低，對放射線的感受度越高

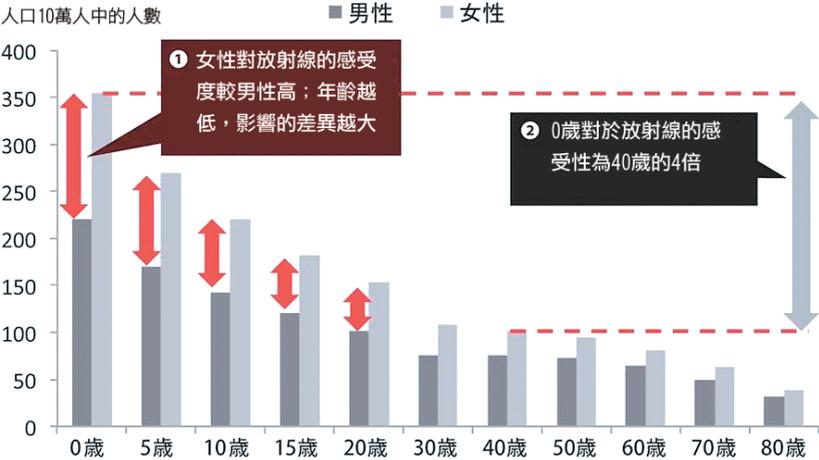


圖9 不同年齡、性別對放射線的感受度 (10 萬人中的致癌人數) (引自國會事故調查報告書)

column

● 國立大學教授的困境

核電事故發生前，一般人被許可的放射線量上限為每年 1 毫西弗。事故發生後，這個基準被提升了 20 倍。很多人正因不想生活在高放射線量的威脅下而避難至今。原本住在福島大學附近的權田純子女士（化名，43 歲），與她 16 歲、13 歲的孩子正是此例之一。核災之後他們離開福島撤離到東京。然而，她的丈夫次郎先生（化名，46 歲）卻沒辦法這麼做，次郎先生在福島大學擔任副教授，因為是國立大學之故，除非辭職不幹，不然也只能遵從政府訂定的安全標準。就這樣，次郎背負與家人分居的壓力，一個人繼續待在大學附近。不過這些都還可以忍受，對次郎先生來說更惱人的是，他在學校擔任招生宣傳、延攬年輕高中生到福島大學就讀的工作。自己 16 歲的小孩都到外地避難了，卻要讓招攬別人家 17 ~ 18 歲的小孩到福島來，次郎先生內心充滿難以承受的糾結與深切的罪惡感。



第2章 福島事件與十大教訓

1 別被「核電是安全的」宣傳所騙

■ 美國促使核武受害國日本發展核電

1950年代，建議遭受原子彈所害的日本發展核電的正是美國。當時，美國向國際社會推廣「和平運用原子能」；因為核能發電所產生的鈾可轉用於核子武器，冷戰時期，美國試圖在其管理之下進行核子開發。而附和「和平運用原子能」的日本政治家及媒體，讓日本社會深信核彈、氫彈等核武與「和平運用」的核能電發是截然不同的。



廣島的原子彈爆炸圓頂屋，黑田貴史拍攝。

1960年代中葉，商業用核電正式啟動，為了滿足東京、大阪等都會區漸增的用電需求，日本開始在經濟弱勢的人口稀少區的沿海地帶興建核電廠。

■ 為何在福島蓋核電廠？

東京電力福島第一核電廠位於福島縣沿岸的雙葉郡。和其他許多蓋了核電廠的地區一樣，雙葉郡並沒有特殊產業，居民們若不出外工作則就難以養家。福島縣亦有燃煤或水力發電等設施，從以前就是東京的能源供應基地，肩負能源供給的任務。

福島產生的電力並非供應福島使用，而是運往東京。大量消耗電力的都市，與不得不依賴核電的地方之間，其實正反映了日本國內的城鄉差距（地域格差）問題。

■ 接受核電之地方自治團體與選址交涉問題

1960年，招攬福島第一核電廠的方針發表後，縣內市町村層級（相當於台灣的鄉鎮市）之自治體認為，核電可吸引其他產業前來設廠、活化地方經濟，而大表歡迎。東京電力（以下簡稱東電）把地方首長或公務員等，都捲入於與土地所有權人洽談收購，或交涉漁業權的補償金等問題之中。地方上對於核電廠的疑慮、不安或反對的聲音，被「放射線既不危險也不會釀成災害」的聲浪所淹沒了。

然而，從1960年代後期開始，在福島發生了核電廠的反對運動。其背景因素是，當時全國各地的公害問題愈趨嚴重，且已經開始運轉的福島第一核電廠又頻傳故障等事件。但最終居民的頑強反抗被壓制，福島第二核電廠興建成功；不過預定興建的浪江、小高核電廠則因不肯賣地的農民的長期抵抗，遲遲沒有進展，到了福島核災之後，此興建計畫才被正式撤銷。

■ 電源供給地補助金制度的成立

1974年日本通過了被統稱為「電源三法」的法律，據此，核電所在地的地方政府可獲得高額的補助金及固定資產稅，作為接受危險核電廠的代價。補助金通常被地方政府用於興建華麗的公共設施，而也一定程度地帶動地方經濟發展。然而，核電廠興建20年後，相關稅收與補助金將銳減，對此，地方政府常以接受新的核電機組來籌措維護公共設施等的經費款項，而陷入一種依賴核電才得以發展的惡性循環。

■ 「原子力村」的形成與安全神話的蔓延

電力公司、核電製造商、經濟產業省（改制前的通產省）、文部科學省（改制前的文部省、科學技術廳）、大眾媒體、持主流立場的研究者等等，這些推動核電而獲利的集團，於政界、財經界、學界、大眾媒體握有強大的影響力，因具有排他性格，於是被揶揄為「原子力村」。

福島第一核電廠興建於1960年代，當時舉凡政府、東京電力、大眾媒體都

一致讚頌「核電是安全、乾淨的夢幻能源」。電力公司投入鉅額的廣告費，透過電視、廣播、報紙、雜誌、學校教育等各種管道大肆宣傳「核電是絕對安全的」。數十年下來，當地居民在這類演講、研習、文宣、學校安排的參觀行程的影響下，也就深信核電是安全的了。



空無一人的双葉町牌樓「核電 光明未來的能源」。
2014年3月，當地居民拍攝。

■「意料之外」的複合式災害

2011年，福島第一核電廠遭遇東日本大地震襲擊，造成冷卻劑流失（loss-of-coolant accident），與電廠的電源系統的中斷；而備用的緊急電源系統也因為14～15公尺高的海嘯而故障，核燃料在無法冷卻的狀況下，終於導致了爐心熔毀（Metal Down）。最終反應爐內充滿氫氣而產生氫爆，造成反應爐、核島區嚴重毀損，且大量的放射性物質外洩，演變成難以收拾的重大事故。

政府對於地震、海嘯所致生的複合式災害——「核電震災」毫無防備，而事後也未能有效掌握事態發展，內部的指揮系統在當時陷入一片混亂。

有關單位在事故前明知過去東北地方的太平洋外海會週期性地發生大地震，也有被海嘯侵襲的記錄，但他們還是低估地震及海嘯的風險而興建了核電廠，更何況核電廠周邊還有許多住民。至於海嘯，東京電力先前的對策評估最高只到5.7公尺。福島至首都圈的距離約200公里，倘若事故後的應變及風向有些許差錯，東京在內的東日本地區恐怕已遭遇毀滅性的傷害。

教訓1 別被「安全神話」騙了

在「為了當地經濟」，以及「不會發生事故」、「很安全」的宣傳下，核電被推動至今。然而，所謂的「安全」，大多是擁核的政府、製造商、電力公司旗下的專家，依據對自己立場有利的數據資料而推估的。

一旦發生嚴重事故，當地的生活、產業、環境將被從根刨起，遭遇無可彌補的根本性破壞。事若至此，做什麼都為時已晚。但，宣稱「安全」的專家們在遇上悲劇時，卻改口說此乃「意料之外」，絲毫沒有真正負起責任的意思。

因此，居民必須與獨立於政府與企業之外的專家合作，進行自發性的調查，揭穿政府及企業的陰謀。如遇嚴重事故，絕對需要長期性（跨越幾個世代）的疏散撤離計畫與環境對策，因此絕對有必要事先準備。另外，為了防止核電相關企業與當地的地方政府之間發生賄賂或勾結，要求全面公開核電計畫的相關資訊是相當重要的。

column

● 僅母親帶小孩至縣外避難

核災發生後，鈴木明子女士（化名，29歲）隨即帶著4歲女兒從福島市逃往鄰近的山形縣。此前，鈴木女士對於放射能幾乎一無所知，連「西弗」是甚麼都不曉得；但好友告訴她「福島市不能待了，現在處於很危險的狀態」。她的先生並不覺得危險，最後是在她的堅持下才避難到山形縣。讀了好友推薦的書之後，現在她認為自己採取的行動並沒有錯。然而，丈夫並沒有辭掉工作搬到山形的念頭，所以只能週末時去山形看他們母子。一想到「這種狀態要持續到什麼時候？」，明子女士就無法入眠。

2 遇緊急狀況時，先逃在說

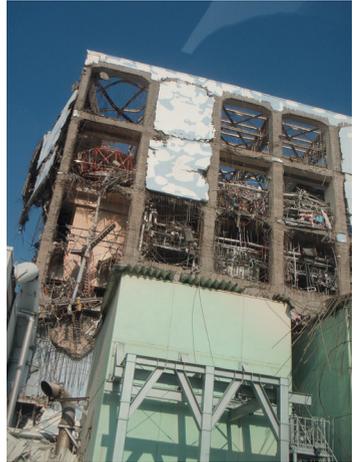
■ 輻射污染範圍遠超過半徑 30 公里

在 3.11 之前，日本政府針對核電事故所訂定的疏散撤離計畫，是以核電廠半徑 10 公里以內的民眾為對象。然而，福島核災證明此設定是不夠的；再者，以撤離為優先的應變方法，實際上也延緩了對於海嘯災民的救助。

基本上放射線的強度會隨著距離而遞減，但帶有放射能的塵埃等微小粒子會隨風移動，因此輻射污染的分布深受到風向、地形的影響。放射性物質隨風飄散時，如遇降雨，就會附著於雨或雪而降落在地面，形成污染熱點（高度污染區域）。反之，若沒有遇到降雨或下雪，放射性物質則會被吹送到更遠的地方。在福島事件中，放射性物質就被證實飛散到距核電廠 100 公里以外的地方；甚且流入海洋的高濃度污水之影響範圍，更遠及美國西海岸。

■ 飄向核電廠西北方的放射性物質

日本政府雖已知道整個東日本都遭到輻射污染，但事件當初他們並未針對半徑 30 公里以外的地區進行柔性勸離或下達疏散撤離指示（原文：避難指示）。因為風向的關係，福島第一核電廠的西北邊一帶受到很大的影響，雨雪來襲使得大量的放射性物質降落於該地。但該地區一直到後來才被政府列為疏散撤離指示的對象。一度流向西北方的氣流後來則因風向改變，轉往內陸的大都市，福島市及郡山市。



因事故而毀損的福島第一核電廠 4 號機。
2011 年 7 月，JANIC 拍攝。

教訓2 遇緊急狀況時, 先逃再說

放射性物質的擴散受氣象狀況影響，而未必呈同心圓狀分布，所以可能會飄散到「出乎意料之外」的地方。

因此，當核電廠發生緊急狀況時，不管有關單位有沒有下達疏散撤離指示，總之先跑就是了。換言之，儘早遠離核電廠是保命的基本原則。

核電事故可能會與地震及海嘯等自然災害形成複合式災害，一片混亂的狀況下可能發生堵車或基礎建設毀壞而無法撤離的狀況。另外，生病、高齡、住院、肢體不便等也有可能讓人無法迅速撤離。如遇到此類情形，請躲進室內，緊閉門窗，以隔絕來自大氣中的放射性物質，並且努力蒐集相關資訊。如果已在撤離的路上，為避免受曝，請務必掌握風向等相關資訊。透過網路發送訊息，也是蒐集與共享資訊的有效手段。不過，考慮到可能的長時間停電，電池式、手動式收音機也是有效的工具。

3 掌握相關資訊和留下紀錄的重要性

■ 未掌握充分資訊下民眾開始撤離

福島事件發生後，在核電廠的周邊的地方自治體中，僅有極少數直接接獲中央政府下達的疏散撤離指示，很多地方首長是透過電視才知道事態嚴重，而決定自行撤離。

大部分的居民在未掌握充分資訊下，甚至有些人是在不知道已經發生核電廠事故的情況下離開家園。相關部會的首長在電視上一再重複「現在情況並不危急，這是為了保險起見的處置」，所以有不少居民是在很快就可以回家的認知下，沒有帶上貴重物品與重要文件，或把家畜和寵物留置在家中，甚至沒有換裝就離開家園至今。

■ 困難至極的撤離

事件發生當時，因為汽油供應不足使得有些民眾未能馬上撤離，人們大排長龍等著加油。此外，福島縣沿岸通往內陸的道路擠滿人群和車潮，形成大堵塞。

隨著災情越來越嚴重，政府下達的疏散撤離指示範圍，逐漸從半徑 2 公里擴大到 10 公里、20 公里。許多人因而必須數度轉換收容所，有的人還因為過於疲累而病倒。收容所的生活環境對於帶著小孩的母親、老年人或行動不便的人來說，實在非常嚴峻。對於住院病患或安養院的老年人來說更是嚴苛，很多人受不了長時間的移動，在途中辭世。

■ SPEEDI 預測資料延遲公布

日本有一套預測核電事故時的放射性物質擴散情況的系統—SPEEDI (System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information)，但是在福島第一核電廠事故發生後，其預測資料於一直到 3 月 23 日才被公布，已來不及做為撤離的參考。很不幸地，有很多民眾在不知情的情況下，撤離至放射線量

較高的地方，遭到本可避免的受曝。

■ 長期的室內避難、疏散撤離指示延遲的半徑 30 公里外之高線量區域

地震、海嘯發生的 3 月 11 日當晚，政府對於距核電廠半徑 3 公里內的民眾下達疏散撤離指示，之後範圍又擴大到 20 公里。對於 20 公里～30 公里以內的民眾，政府則是下達「室內避難」的指示。所謂的「室內避難」，就是為了避開放射性物質，而儘可能留在室內；有關單位建議民眾撤離到氣密性較高的水泥建築內。為避免把室外空氣帶進來，很多民眾度過了一段不使用抽風機或空調的日子，但其實日本的住宅多為木造，並無法阻隔室外的空氣。

南相馬市維持了好一陣子的室內避難，期間物流停止，商店、銀行、加油站全都關閉，生活機能一切停擺，居民處於孤立無援的狀態。對此，當時的南相馬市市長上傳一段配上英文字幕的影片到 YouTube，提出如此控訴：「也許是疏散撤離命令的影響，醫藥品、油還有其他東西通通都進不來。政府本應負責把物資以及人員送往災區，但無作為的結果，只能讓志工與市民自己承擔風險。市民現在處於斷糧狀態，要民眾躲在家裡，根本是坐視不管，政府說要保護人



核電廠事故後透過 YouTube 進行控訴的南相馬市櫻井市長。2011 年 3 月，截自 Youtube。

民生命只是空談」。

有些地方就像飯館村一樣，雖位於半徑 30 公里以外，但因為風向或地形的關係，放射線量相當高。在 2011 年 4 月被指定為「計畫疏散撤離區」（原文：計畫的避難區域）之前，飯館村有很多居民已被棄於高線量區達 1 個月以上，被迫遭受放射線曝曬。村民的疏散一直要到 6 月中旬才完成。

■ 來自「撤離指示區」外的自主撤離者

在福島市、郡山市等未下達撤離指示的地區，有不少民眾，特別是有小孩的家庭，為了避免放射線對健康的危害而自主撤離。自主撤離者幾乎得不到任何東電的賠償或官方的支援，他們被迫自行吸收因撤離而造成的損失。也有不少家庭是父親留下來繼續工作，只有母親帶著小孩撤離，日語稱為「母子避難」，這樣的家庭被迫扛下雙重的生活重擔。

■ 避難民眾仍有 12 萬人以上

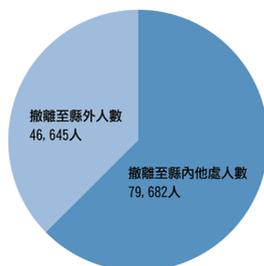
事故發生已過了 3 年半以上的今天，在 2014 年 9 月時，約有 12 萬 6 千人仍無法返家。這只是官方掌握的福島縣避難人數，事實上東日本其他地區也都有民眾離鄉避難，受核電事故影響而遠離家園的民眾其實遠多於 12 萬人。

福島縣及其周邊地區，有很多兩代同堂、三代同堂的住戶。事故發生後，撤離原居地的家庭中約有半數被迫和家人分開生活。有很多老年人被迫孤零零地待在臨時搭建的房屋，原本硬朗卻在離家後健康惡化而早逝的長者也逐漸增加。

■ 漸增的「地震關連死亡」

未直接受害於地震或海嘯，卻在之後的避難生活中因健康惡化等間接原因致死的情況，日語稱為「地震關連死」。其人數在東日本大地震主要受災的 3 縣中，岩手縣有 441 人、宮城縣有 889 人、福島縣則有 1704 人（2014 年 3 月末的數據），佔壓倒性的多數。不知道避難生活將持續到何時心生絕望而自殺的人數，也包含在此數據中。

福島縣縣民避難人數 126,327人

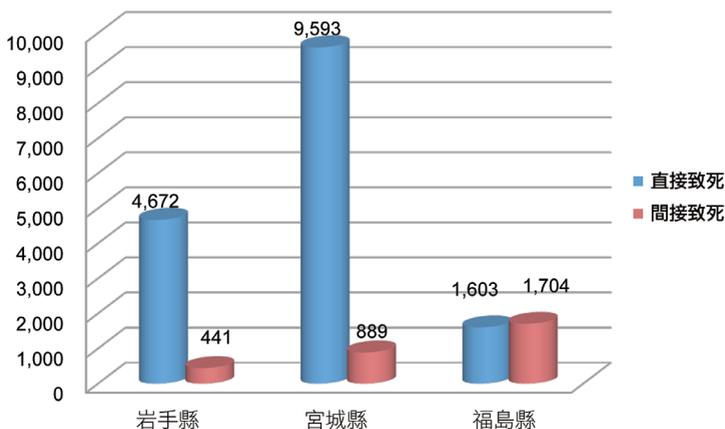


圖：2014年9月30日當時的福島縣避難人數（根據福島縣避難者支援課數據製圖）

■ 急於讓災民返鄉的中央政府與地方政府

車諾比事件後，蘇聯讓污染地區的災民集體遷徙，而日本政府並沒有採取這樣的措施。事故後發生約2年半後，日本政府雖然針對原居於一年放射線量超過50毫西弗的「返鄉困難區」（原文：帰還困難区域）的民眾，提出促進生活重建的辦法，但對於「疏散撤離指示區」卻採取以返鄉為前提的對策；在到底能否返鄉的疑問下，很多災民被迫過著看不見未來的生活。

災區3縣因震災而直接致死與間接致死之人數比較



圖：災區3縣（福島、岩手、宮城）因地震而直接致死與間接致死之人數比較（根據復興廳2014年5月27日的報告數據製圖）

對於受曝量低於 20 毫西弗的地區，政府打算進行除污後，視情況依序解除疏散撤離指示。一年 20 毫西弗是平時一般人的受曝容許量的 20 倍，蘇聯在車諾比事故後，針對一年線量 5 毫西弗以上的地方設為「強制撤離區」，而 1 毫西弗以上則劃為「有權移居區」。與之比較，日本的基準值實在過高；且有不少災民認為不管從放射線量或基礎建設修復來看，解除「疏散撤離指示」還言之過早，但政府或行政單位人士，仍力促儘早返鄉。

教訓 3 遇緊急狀況時，掌握資訊和留下行動紀錄之重要性

從福島核災的經驗我們可以得知，緊急狀況時恐怕無法寄望政府或電力公司提供適切的資訊。所以，核電廠所在地及其周邊地區，平時就必須確認緊急狀況時的資訊提供及資訊公開系統。而避難之際，也必須準備口罩、雨衣、常備藥等。

核電廠周邊的住戶須備妥碘片、學校或居民組織須備妥放射線偵測器。醫院或公共設施，必須備妥全身計數器（whole body counter，偵測體內受曝程度的機器）；為應變緊急狀況，也要明訂操作辦法，並進行相關訓練且定期維護機器。

建議平時就要掌握獨立專家的名單。當官方不提供資訊或者為檢驗官方資訊的真偽，甚至需要諮詢第三方意見時，獨立專家都將成為關鍵力量，所以從平時就得掌握這些獨立專家的網絡或脈絡。又，由於可因應受曝的醫療機構多位於核電廠附近，此次的事故中，這些機構本身都成為疏散撤離指示的對象而無法發揮作用。有鑒於此，徹底檢討緊急受曝醫療體系是刻不容緩的。

另外，記錄自己的行動軌跡（包括室內及室外的行動、移動路線及方式、停留設施的結構、天候、飲食）也很重要。有沒有留下初期的行動紀錄，將大大影響之後健康管理的有效性。



於福島市內的觀光景點測得每小時 0.84 微西弗的高放射線量。
2013 年 4 月，JANIC 拍攝。

4 接受全面性的健康調查與資訊公開是災民的權利

■ 最大的擔憂：對孩童健康的影響

自從核電事故產生的大量放射性物質外洩被確認之後，不只是福島縣，東日本一帶最令人擔憂的就是放射線對孩童健康的影響。正值成長期的孩童或胎兒，因為細胞分裂旺盛，所以較成人更易受到放射線的影響。1986年車諾比核電廠事故發生後，有許多受曝的孩童罹患甲狀腺癌等疾病。

遇核電廠事故時，按理說中央政府或縣長必須下令災區民眾服用預防甲狀腺癌等疾病的碘片。然而在此次事故中，中央政府的核災應變中心（原子力災害對策本部）下達的指令未能順利傳達至災區的應變中心，而且縣長也未下令服用碘片。福島縣內因此出現首長自行下令發放碘片的市町村，與苦等上級命令而沒有發放的地方。事實上碘片量是充足的，但因為上述原因，僅幾個地方自治團體自行讓居民服用，以及部份縣立醫學大學的相關人士私下服用而已。

■ 學校復課問題

事故後，針對學校復課的判斷基準引起了爭論。2011年4月，文部科學省決議以超過一般民眾的年受曝上限20倍的20毫西弗（換算每小時線量為3.8微西弗），作為可否使用操場的標準。此舉引來一陣譁然，在家長們的強烈抗議下，最終官方不得不改口說將努力把基準下修為1年內1毫西弗。但返鄉基準仍維持年20毫西弗。

■ 自主學習的民眾

未被劃為「疏散撤離指示區」的民眾們，雖擔憂放射線對健康的影響，但多數仍留在當地。這些人，特別是有小孩的家庭，不再把洗好的衣物晾在屋外，外出時也配戴口罩；他們想辦法攝取無污染的食物，以避免無謂的受曝。在事故發生前，學校完全沒有教授有關放射線防護的相關知識，大部分的人都是根據網路或書本進行自主學習。

災後有諸多來自各方的專家造訪污染地區，傳授放射線對人體影響的相關知識。但每個專家說法都不同，民眾因為不知道該相信什麼而感到混亂。例如有位擔任福島縣放射線健康風險管理顧問的醫師，在核電事故發生後不久說，「一年內不超過 100 毫西弗的話，對健康一點影響都沒有」、「可以漸漸讓孩子到外頭玩」，民間團體批判他的說法導致居民無端受曝。

■ 民眾組成的輻射偵測所

因為對於政府或行政機關於事故後的應對感到不信任，有些民眾購買了偵測空間放射線量的儀器，開始自行測量周遭環境。偵測食品所含輻射劑量的貝克偵測器、體內受曝的全身計數器（whole body counter）價格昂貴，數個民間團體在外界支援下募集捐款而購得這些儀器後，在各地設立輻射偵測所。另外，事故隔年開始也出現了許多市町村設立的偵測所。

■ 孩童的療育企劃

震災後，孩子們失去了上體育課或體驗自然的機會，這將阻礙他們的成長。尤其對嬰幼兒或幼童來說，戶外運動的限制，恐怕會對身心造成不良影響，除了運動能力不足與肥胖之外，亦可能影響「心智成熟」，這些問題都需要因應的對策。

為了輻射污染地區的孩童的健康，在全國有越來越多的市民團體發起所謂的「療育企劃」。主辦單位在一定期間內把孩子們帶到無需憂心放射線的地方，讓他們放心遊戲與休息。全國各地的市民團體邀請污染地區的孩童們參加營隊，並設置家長也可短期停留的設施。



檢測食品所含輻射量的 NPO 成員
2012 年 7 月，JANIC 拍攝

療育休閒是參考車諾比事故後於烏克蘭、白俄羅斯的經驗而來。為了減輕放射性物質對於孩童的影響並維持他們的健康，烏克蘭、白俄羅斯及俄羅斯至今仍動用國家預算來實施 3 週左右的「療癒休閒」。然而，這種由國家或行政機構主導的長期性療育休閒尚未在日本實現。

■ 國家未實施全面性的健康調查

為了維護可能受曝的災民與仍生活在污染地區的民眾的健康，政府應進行全面性的健康調查，另外，為防範放射線對健康的危害，以及因應可能出現的相關病症，也必須備有相應的醫療服務。雖然輻射污染已跨越縣境往外擴散，但以國家預算進行的健康調查仍只限於福島縣，且診療的對象及項目也有限。

診療項目其中一項是，針對事故發生當時未滿 18 歲的孩童而進行的甲狀腺超音波檢查。截至 2014 年 3 月為止，有 103 名被診斷出罹癌或疑似癌症。在專家的意見分



參與療育企劃，於未遭污染的野外觀察植物的孩子們。
2014 年 5 月，NPO Shalom 拍攝。

歧下，福島縣認定這個數據並不是特別高，同時也不承認甲狀腺癌和核電事故之間的因果關係。再加上官方一再強調「放射線對人體不會有影響」，這使得民眾對放射線於健康有疑慮卻難以啟齒，於是為人父母的煩憂更無法測度。事實上，上述的檢查並非強制性，而如何提升受檢率也是一大課題。

教訓 4 接受全面性的健康調查與資訊公開是災民的權利

不管是車諾比或福島事故，政府、電力業者或國際原子能總署（IAEA）等與核電有利益關係的機關組織，均低估放射線對健康的危害。到頭來受害的都是一般民眾，尤其是孩童。因此，做為災民的基本人權，要求不受政治影響的、以中立立場出發之全面性健康調查，是非常重要的。

健康調查的目的不是蒐集數據，資訊必須完全回饋到災民身上才行。另外，災民的第三方諮詢（second opinion）或追蹤檢查的權益，也必須受到保障。

在福島，包含孕婦及兒童在內的一般民眾的年受曝上限，被放寬至與核電工作人員同一等級。政府與業者為了減少補償對象等財政或政治上的考量而做出這種行為。這將威脅災民的基本人權，此種以緊急事態為由的特別措施，必須儘快廢止不可。

5 為確保食安與守護農林漁業 市民參與的檢測、偵測與資訊公開至為重要

■ 土壤與農作物的污染

核電事故後，放射性物質飛散，福島縣的農業大受打擊。事故當時栽種的早春蔬菜被檢測出高濃度的輻射，因此被禁止出貨；許多曾被下令強制疏散撤離的地區之一級產業呈現崩盤。輻射污染擴散到撤離區以外，不管是農地污染與農產品安全問題，對福島的農民而言都是很大的衝擊與考驗。

為因應福島核災的影響，日本政府暫定食品的放射性物質的基準值為，每公斤 500 貝克（2011 年 3 月 17 日），並對於超標食品實施限制出貨。在那之前，關於進口食品的管制只有車諾比事故後訂定的每公斤 370 貝克而已。但福島核災後產生了很多新問題與複雜狀況，比如同樣是每公斤 400 貝克，若是國產品則即可流通，但若是進口品則將被禁賣。有鑑於此種狀況，政府於 2012 年 4 月 1 日設定了新基準（如下表），日本國內的所有食品能否出貨都以此為依據。至於進口食品的管制基準，則仍維持之前的每公斤 370 貝克。

■ 農民與民眾著手檢測並致力於資訊公開

事故發生後不久，有很多已採收的蔬菜被檢測出含放射性物質。行政機關雖

表 放射鈾的標準值（根據厚生勞動省資料製成）

| 食品種類 | 進口食品的暫定基準 (Bq/kg)*1 | 福島事故發生不久後的 暫定基準(Bq/kg)*2 | 現行的基準 (Bq/kg) |
|-------|------------------------|-----------------------------|------------------|
| 適用時期 | 1986年11月1日起 迄今 | 2011年3月17日起 至2012年3月31日 | 2012年4月1日起 迄今 |
| 飲料水 | 370* | 200 | 10 |
| 牛乳 | | | 50 |
| 嬰兒用食品 | | 20* | 50 |
| 一般食品 | | 500 | 100 |

*1 只適用於進口食品。

*2 選定放射碘▽放射鉍▽鈾▽鈾▽鈾等，做為應限制攝取的放射性物質。嬰兒用食品的檢測以鈾的含量為準。嬰兒用奶粉等食品則是以每公斤不超過 100 貝克為準。

對農產品進行抽樣調查，但樣本數少，且檢體來源不明；這使得農民無從判斷自己耕地的作物能否食用。政府或行政機關不但始終未進行充分的調查，在沒有科學數據下還不斷地強調作物的安全性，試圖給予外界福島核災的影響不大之印象。很多人對政府或行政機關根本無法信賴。後來，在縣外、國外的民間團體、民間企業與大學的支援之下，市民與農民開始學習相關知識，並且著手進行檢測。他們都很想知道福島縣內的農產品是否安全。

除了農作物，農民也開始偵測農地的放射線量。他們認為仔細地檢測農地，可掌握污染的分佈傾向，且能得到防止農地的輻射污染轉移到農作物的線索。結果許多品項都大幅低於政府訂定的標準；提升了農民的士氣，也守住了社區。



「福島縣有機農業網絡」的成員檢測農地的放射線量。
2011年12月，JANIC 拍攝。

即便農民絞盡腦汁也獲得些許成果，但擔心輻射污染的消費者或流通業者，仍不太願意購買福島的農產品。即便農產品檢測結果遠低於政府設定的標準，仍無法消去消費者的疑慮，這就是所謂的「謠言之害」（原文：風評受害）。為了克服這個難關，農民與地方政府及大學攜手合作共同因應。和消費合作社、農會共同進行檢測福島縣農地的福島大學，針對恢復消費者的信賴、解決「謠言之害」，提出以下幾點建言：①公開農地的放射性物質分佈圖、②建立各地區、各品項的放射性物質移轉係數資料庫，並提出抑制作物吸收輻射的相關對策、③擴大生產者階段的檢測、④擴大流通與消費地的檢測並公開檢測結果。

政府對於農地的除污方法和一般市街區域一樣，都採用剷除表土數公分的方式。然而，對農民來說，耕地土壤是長年累積而成的重要產物，他們無法接受

這種處理方式。福島縣在核電事故發生約 1 個月後，提出了一份內容為「放射銻若與土壤混合則有大半將被土壤吸附，如此一來就不會被作物吸收。……儘可能施以堆肥等方式進行」之「耕作相關考量」報告書。這種藉由翻擾土壤來稀釋放射性物質、抑制放射線物質轉移的「方法」，乃是有機農業者或研究者研究輻射移轉問題的起點，至今仍受到肯定。

務農者的受曝問題與防止農作物污染同等重要。在污染農地長時間工作而導致的受曝，尤其令年輕世代的農民不安。為解決這些問題，需要在官方的支援下，建立長期且持續性的健康管理體系。

■ 對於酪農、畜產的巨大傷害

事故發生後一週，飯館村的生乳被檢測出放射性物質而被禁止出貨。每天擠出的牛乳只能廢棄不用的情形持續一陣子後，牛乳被轉賣到其他地區，撤離區域的酪農被迫走向停業。畜產農家也面臨同樣的狀況，撤離區域周邊的污染情形雖然嚴重，但因為未被劃入疏散撤離區，所以得不到官方的補償或補助，悲慘的狀況可說是有過之而無不及。而牛乳與乳製品在原料階段，亦即生乳階段，就進行了放射線量的檢測。

福島縣以及其北邊的岩手縣各有部分地區的酪農業者，自我管束牧草使用，他們避免以牧草當粗飼料或暫時停止放牧。業者以進口飼料代替牧草，雖然對經營造成很大的負擔，但仍致力於確保生乳的安全。

牛、豬飼料的檢測標準與酪農業相同；至於牛肉，曾被限制出貨的岩手、宮城、福島、栃木縣，則針對所有畜養戶的所有牛隻進行檢查。而豬或雞等其他食用肉以及雞蛋，則由各地方政府實施抽樣檢查。

豬、雞與牛不同，不需要餵食牧草，且多以進口穀物當飼料，所以遭遇的困難較少。但放養方式的小規模養雞戶，其飼料多以米糠等穀類調配，所以雞蛋的安全問題讓人憂心。但經檢測後，實際上驗出放射性物質的案例並不多。

■ 被消費者嚴格檢視的水產業

從事故發生後不久至今，含有放射性物質的污染水仍持續流洩至海洋。所以，消費者對於水產物的檢視也相當嚴厲。對此，福島縣的近海漁業及拖網漁業在事故發生後，實施了作業的自主管束。在這樣的背景下，福島縣依據超過 1 萬件的抽樣檢查結果，公布了確認為安全的魚種。福島縣實驗性實施了限定只能捕捉安全魚種的小規模作業及販售。他們希望透過這個實驗來為全面恢復漁業作準備，所以先對福島漁獲在出貨地點的市場評價進行瞭解。

2014 年 9 月 30 日的時間點，共有 52 類魚種被確認為安全魚種，捕獲這些魚種後，福島縣漁會還會進行放射性物質的檢測，其結果也全部公開。若超過 50 貝克，則該魚種將被剔除在捕獲範圍之外。另一方面考慮到污染水排放到海洋的問題，縣政府也加強海水輻射含量的檢測。事實上，作業漁場內要不未檢測出放射銫、氬等；要不就只驗出很低的數值。不過，因為檢測的核種項目過少，民眾仍感到不安。

淡水魚因具有容易囤積放射銫且不易排出的生理特性，所以不光是福島縣內，在東日本至今仍有被檢測出放射銫超標的情形（養殖魚除外）。而地方的行政機關也呼籲溪釣者捕獲後放生，即使要帶回家也不要食用。



「疏散撤離區」人去樓空，牛隻也餓死了。2011 年 4 月，豐田直巳拍攝。

教訓5 必須建立「生產者、消費者參與」的檢測機制

一旦發生疑似遭到放射線影響的事件，即便農漁業的生產者以嚴格的檢測來宣示安全，要恢復市場的信賴並非易事。政府或生產者雖透過各種努力希望破除「謠言之害」，但若不能讓消費者對於檢測標準、檢測體系與物流系統產生信任的話，是不可能贏回市場的信心的。

福島的核電廠事故發生已歷時4年，但至今狀況還未獲得控制，民眾依舊對於核燃料或污水感到不安，而且這種不安並不侷限於福島。在這樣的情況下，短期內要讓消費者對核電廠周邊的農漁牧初級產品恢復信心，確實是一大難事。再者，撤離人數的增加以及地方社會的不穩定所導致的勞動力不足也越來越嚴重，在地的產業瀕臨全面崩盤的危機；這些都不是一時性的補助金或補償金可解決或彌補的。

第一級產業因放射線的問題而大受打擊。而就算檢測出的數值很微量，但若不能建立可讓民眾信賴的檢測體系，將無法徹底解決第一級產業的困境。

有鑑於此，平時我們就必須要求有關單位針對初級產品、食品、飲用水訂定放射線基準。甚且，光是要求嚴格的基準是不夠的，因為遇到緊急狀況時，很有可能被大幅放寬甚至解除管制，更不用說漏檢、竄改產地或數據等問題。所以，尋求獨立專家的協助，建立確實而全面的監督機制有相當的必要性。

除了平時即備妥檢測或偵測輻射的儀器之外，農漁民及消費者應親自建立農會、漁會、消費者合作社等社區規模的檢測體系。而資訊公開是檢測結果能否得到信賴的關鍵，為此民眾也需要在平時就接受相關訓練，以提高判讀檢測或偵測結果的能力。

column

● 跨越縣境的放射線

佐藤隆志先生（化名，38歲），10年前因嚮往鄉下生活，而搬到鄰近福島縣北邊的某個小村莊（行政區域不隸屬福島縣）。核災發生時，他本來覺得那是福島縣的事與自己無關，但隔壁村（隸屬福島縣）卻因為輻射問題而騷動、混亂。後來朋友拿出蓋革計數器（Geiger counter）進行偵測後，告訴他「事態很嚴重！」，於是他趕緊讓小孩和妻子避難到雙親居住的宮城縣仙台市。雖然同樣遭到輻射污染，但很荒謬的是，因為居住地不屬於福島縣，所以完全沒有得到縣或中央的任何補償。因為這樣的經驗，隆志先生完完全全理解「輻射的擴散與人為訂定的行政區域界線無關」。

6 完全除污是不可能的

■ 沒有廁所的住宅大樓

在對於用過核燃料的最終處置沒有明確辦法下，日本的核電相關政策被推動至今，所以核電廠被稱為「沒有廁所的住宅大樓」。福島核災使得這個問題更加棘手，除了帶有放射能的震災瓦礫之外，除污產生的廢棄物，甚至數十年除役過程中回收的核燃料與廢棄物全都得面對如何處置的問題。

有關震災瓦礫的處置問題引起很大的爭議。現行的方針打算將瓦礫轉送全國各地貯存（日本稱為「廣域處理」），憂心輻射污染問題將因此更加擴散的民眾們表示高度關切；然而，環境省卻以閉門會議的方式召開相關的檢討會，不但不讓民眾旁聽，連會議記錄也不公開。2011年起的2年間，針對震災瓦礫的處置所編列的預算就高達1兆日圓（約2614億台幣）。

而去除輻射污染（簡稱除污）的工作則是從2012年啓動。車諾比事故後，歐洲普遍認為除污成本高，但效果卻很少；像福島這樣大規模的除污，可說是史無前例。

■ 被擱置的問題

除污會清出含有放射性物質的土砂等廢棄物。這些廢棄物現在被匯集於臨時貯存場。「臨時貯存場」的地點由各市町村決定，但協調過程並不順利，迫不得已最終只能放在「臨時貯存場」或在學校、公園、民家庭院進行暫時性的「現場保管」。這些暫時被「現場保管」的廢棄物，預定之後移至福島第一核電



以高壓沖洗機進行市區道路除污。2012年2月，JANIC 攝影。

廠所在地的大熊町的「中途貯存場」，預計 30 年後要再送往福島縣外貯存，但要送到何處至今未定。

■ 非專業人員背負受曝風險進行除污

除污是由中央政府或市町村政府的負責，但實際上都是委託給大型建設公司與土木工程業者代辦。大部分的承包商都是福島縣以外的大企業，然後他們再外包給在地的中小企業，而真正在現場作業的則是從全國各地招募而來的工人。因為毫無經驗，他們只能在實作中摸索；基本上就是沖洗以及刨除被污染的表土。而以高壓沖洗機沖刷掉的放射性物質，則都從河川流向大海。市民批判此舉將使得放射性物質更加擴散，後來政府才更改作業流程，下令必須回收沖刷後的廢水。

■ 住宅除污 進展遲緩

住宅用地的除污作業並未立即展開。幼稚園、托兒所、學校等機構發包給當地業者進行除污，或者自行處理；另外也有一些志工參與其中。未被劃為撤離指示區的地方也需除污，但中央是以線量高低來安排作業順序；不待行政機關進行除污，非撤離指示區的民眾們，已經捲起袖子自行除染。

■ 核電承包商在核電事故中也獲利

無論是震災瓦礫的處理或除污，大多都為大型承包商帶來利益。以震災瓦礫的處置而言，大型承包商代替縣府或中央處理，他們從中收取佣金，然後再轉包給在地的事業廢棄物處理業者。至於除污工作，在地業者雖集結了市町村內的同業組成同業公會，希望能藉承包除污來帶動當地的重建與復興，但面對縣外的大型承包商的攻勢，多陷入苦戰。簡言之，因為核電發展而獲利至今的那群人，於核電事故中又再度嘗到甜頭。

■ 打擊除污、除役作業員工作意願的多層轉包結構

實際在現場進行除污的多是中小企業。從原承包商一路發包下去，中間其實經過了好幾手，承包後再轉包是很平常的事，有的中間還隔了 4、5 家公司。

這種多層轉包現象並非除污工作特有的，而是日本建築營造業的積習，電廠除役作業裡有同樣的狀況。除污或除役雖伴隨著受曝及健康上的風險，卻是重要且必要的工作；然而，作業人員不管在經濟面或精神面都沒有得到充分的保障。據說烏克蘭的除役作業員，從薪水、年金、住宅，到醫療費用等都獲得充分的保障。反觀福島，不論是除污或核電廠除役，末端作業員的待遇實在與工作的重要度及危險性不成比例。

教訓6 放射線造成的污染不可能完全去除

除污說得很好聽，實際上要完全去除污染是不可能的。大部分的情形只是移動污染物而已。而收集與移動廢棄物的過程，其實增加了受曝的可能性，所以實有必要區分除污重點區和非重點區。

另外，也不應該讓各地方政府或企業各自辦理除污，而應由中央政府統籌與執行。把除污視為災區的地方政府或社區應自身解決的問題，是錯誤觀點，公家機關（中央政府）對災區住民須負起完全的說明責任。

海嘯與核電事故給福島帶來了複合式災害。海嘯造成的大量瓦礫的善後工作，因輻射污染的疑慮而進度緩慢。我們必須注意複合式災害正具有這種把問題複雜化的特質。

7 不改善作業員的待遇並進行妥善健康管理，核災將無法得到控制

■ 作業人員嚴重不足

維持核電運轉，需要眾多的作業人員。震災前，針對在放射線環境中工作的勞工，當局設有嚴格的受曝基準。但事故後，卻以緊急狀況為由，將管制基準大幅放寬。核電廠的作業人員在正常運轉狀態下就無可避免地受曝；電廠善後處理及除役，將產生更多受曝勞工。



事故後，福島第一核電廠內的作業情形。攝於2013年7月。

受曝量的基準，不僅是為了健康危害的預防而設定，也關乎職災認定，以及是否適用保險範圍的問題。然而，經營者總希望盡可能減少職災認定，因此會設法低估受曝量，這樣的受曝管理實在相當草率。

■ 多重轉包結構與低廉薪資

與除污相比，除役的末端作業員受曝的風險更高，但他們的待遇很差。那是因為他們通常不直接受雇於與電力公司簽訂契約的公司，工程多經過好幾手的轉包才來到末端的作業人員手上，所以他們的報酬就在過程中被抽成抽掉了。作業員中有蠻多是以時薪或日薪計算工資的非典型勞工；而從都市人力派遣業者這個管道來的作業員中，亦不乏街友。這些人力派遣業者中，有一些與黑道關係密切。多重轉包結構在事故發生前就被視為問題，民間團體認為在黑道的涉入下，將更容易發生勞工權益被侵犯的犯罪行為，他們向東電申訴要求改善至今。

■ 不充分的勞工健康管理

核電廠多建於人煙稀少的邊陲地帶，在地方上，人們多半認為電力公司及相關企業提供了牢靠而穩定的工作機會。但事實上，那些受雇於轉包企業的勞工很多都沒加入工會，尤其是末端的作業員有很多是以日薪計的非典型勞工；甚至有的事務所不讓勞工加入健康保險。在這種結構下，「隱匿職災」的情形相當氾濫。勞工受傷或生病時，雇主總以不要給上游廠商添麻煩為由，而拒絕讓勞工申請職災補償。1975年，日本首次出現以放射線造成疾病為由的職災補償申請，但並未被認定為職業災害。到2013年為止，也才只有16人被認定。

福島縣的災民也投入電廠的善後工作。事故發生前，福島第一核電廠的勞工受曝率就在國內名列前茅，已是問題重重。有報告指出，比起在全國各核電廠工作的電力公司之正式員工，福島第一核電廠的轉包勞工的受曝量高出4倍；未發生事故的平時，一年的量也高達到8毫西弗。

原本大眾媒體就不太報導核電廠的勞工受曝問題。雖然民間團體持續給予諸多支援，但在電力公司的資訊控管下，現場工作人員也不太對外揭露實情。總的來說，核電廠勞工的受曝，多由末端的轉包勞工承受；97%的受曝量集中於這些勞工身上。

截至2014年3月為止，參與電廠善後處理而累積受曝量超過100毫西弗的有174人，其中最大值為東電員工，受曝量高達678毫西弗；協力廠商的作業員也有一人高達238毫西弗。這當中亦不乏竄改數據的事例。

政府在核災發生不久後，將作業員的累積受曝量上限提升至250毫西弗。針對超過50毫西弗者，每年實施一次白內障檢查；而超過100毫西弗者，每年實施一次癌症檢查。然而，參與編訂《受曝勞動的自我防衛指南》（福島核電事故緊急會議）的專家指出，廣島、長崎的受曝者可申請受曝者健康手冊，無償接受醫療；但相比之下，受曝勞工卻沒有得到任何補償，他們主張應依據勞工安全衛生法的規定，發放健康手冊並給予終生保障。

為了控管受曝量，核電勞工的實際工作時間比起一般勞工來得短。如果是在高放射線量區，1天的實際勞動時間可能只有10分鐘、20分鐘。所以，即使勞工們知道輻射可能引起晚期併發症，但卻無法實際感受到受曝的危險性。正因如此，才必須嚴格執行受曝管理。

■ 必須徹底改善工作環境與勞工待遇

在前一節中，我們比較了車諾比事故及福島事故中，從事核電廠善後作業、除役作業的工作人員的待遇，發現存在很大的落差。在日本的多重轉包結構下，存在著被壓榨、得不到任何保障也看不到未來的工作者；而另一方面卻有一群人不用碰觸危險即能從結構中獲取利益，這絕非健全的狀態。確保電廠除役的勞工健全工作環境與待遇改善實在是刻不容緩，建立一套讓他們離職後也可安心的制度乃是當務之急。

教訓7 必須確立核電勞工的健康管理制度

一旦發生核電事故，有很多時候災民也會成為事故善後或除役的作業人員。縱然核電廠廠區外（off site）的一般居民，與廠區內（on site）的勞工及作業人員的受曝基準不同，但必須貫徹健康管理對策的大原則是相同的。特別是在優先解決緊急事態的氛圍下，勞工與作業人員的基本人權將更容易遭受威脅。

尤其，要求公開勞工與作業人員狀況的相關資訊相當重要。危及國家安全或者機密等說法可能妨害資訊公開的進程，所以有必要影響國內外記者，促使他們關注核電廠區內的勞工與作業員的情況。

另外，如上述廠區內有很多非典型勞動者，我們應督促相關單位保障他們離職後的長期醫療費用補助，並且發放健康管理手冊，以進行長期的追蹤調查。

column

● 悄悄被焚燒的放射性廢棄物

菅野真弓女士（化名，38 歲），10 年前從東京嫁到福島縣的農村。福島核災發生已經 4 年，最近縣內蓋起了一座座焚化爐，令她相當煩心。真弓女士的小孩現在就讀小學，核災發生時，她也想過要離開家園，但因丈夫及公婆反對，只好繼續在福島生活。焚化爐焚燒了含有放射性物質的下水道污泥、除污廢棄物、瓦礫、稻桿等。事故發生後，政府針對含有放射性物質的焚化灰渣訂定了 8000 貝克 / 公斤為安全基準；然而，核電廠內的廢棄物若超過 100 貝克 / 公斤就視為放射性物質加以管理，這種不一致引來爭議。事實上，拿進焚化爐燃燒的物質也可能超過 8000 貝克，畢竟政府只管「出」（灰渣）不管「進」。為此，真弓女士與地方上的夥伴展開反對運動。

8 處理災民問題，不能欠缺生活與社區的重建觀點

■ 被迫面對荒唐不合理的抉擇

在輻射污染的威脅下，人們被迫面對一連串的抉擇。從「要留下來，還是要離開故里？」這類的重大抉擇，乃至於「吃什麼、衣服曬在哪裡？」等日常生活瑣事，人們都必須在意識輻射影響的狀況下，做出判斷。輻射看不見，且低放射量的受曝對健康的影響，至今還有很多未解之處；這讓人們更加煩惱憂慮，難以做出判斷。



可安心養育孩子的豐沃的自然環境、令人感到充

福島市內的組合屋，2014年2月，Kristian Laemmle-Ruff 拍攝。

實的工作、代代相傳的土地、與鄰居的交流、商店、學校、醫院等基礎設施……，這些生活所必需的各種要素，原本都可以同時得到滿足。但核災發生後，人們被迫面對不合理且荒唐的抉擇，他們得決定以何者為優先或須放棄什麼。

■ 離開的與留下的之間的隔閡

被迫面對上述種種困難的抉擇時，每個人或每個家庭對於以什麼為優先的想法都不同。事故後放射線量飆高，生活在沒有被下達撤離指示地區的民眾，得面對留下或離開的抉擇。長期間避難的話，必須付出很大的代價，人們將離開熟悉的職場、社區，而小孩也被迫轉校；人們把種種要素和放射線的風險放在天平兩端，各自作出抉擇。

許多選擇離開的人，懷著虧欠與內疚地離開家園。因為一般人對輻射的無知，在外地，他們可能因為暴露了自己是福島出身而遭到歧視；而留下來的人也不

好過，他們總要處於低線量受曝的不安之中。

■ 家庭成員之間的分歧

家族成員的優先事項並不一定相同。把小孩子健康視為第一的妻子、把工作當作首要選擇的丈夫，以及希望繼續生活在熟悉的地方的雙親之間，為了要在那裡生活、要讓小孩吃什麼等等，總有不同看法。

雖然有許多家庭選擇讓媽媽獨自帶著小孩避難；但也有一些案例是，家人認為沒必要而反對，媽媽因此打消避難念頭。而另有一些狀況是，輻射變成家裡的禁忌話題，對於輻射問題相對敏感的媽媽因此被孤立。震災及核電廠事故震出了很多問題，夫妻之間對教育或人生優先順序的想法差異浮現，最終有不少人以離婚收場。

■ 校園裡的分歧對立

在學校復課後，擔心孩子受曝的家長，開始開車接送孩子，也不讓孩子參加體育課等戶外活動；營養午餐使用的食材是否受到輻射污染也讓他們掛心，而讓孩子帶便當上學……。家長對於輻射的意見分歧，讓學校生活也變了調。學童們被分為上體育課與不上的、吃營養午餐的或不吃的。也有一些學校或教師，對較在意輻射能的家長施加壓力，讓他們能配合其他人。

■ 撤離指示區域與非撤離指示區域的對立

放射性物質所造成的污染分布，不會剛好落在町村的界限；它的飄散方向深受地形或氣象條件影響，因此出現了同一個市町村或同一聚落，硬生生被劃為撤離指示區與非撤離指示區的情形。被分割成兩半的聚落，無論在撤離指示或東電發放的賠償上都有很大落差。受害程度幾乎相同的鄰居，因為被劃入不同分區，一邊可以每個月領取數十萬日圓的精神賠償金，另一邊卻只能領取一次性地賠償金。諸如此類的事，加速了社區內的人際關係的摩擦與惡化。

■ 來自撤離指示區的避難災民與在地居民的對立

福島縣沿海的某市約 300 人死於海嘯，7000 人以上被迫住在臨時組合屋或官方徵用的住宅，但他們仍收容了約 2 萬 4 千位來自福島第一核電廠周邊的市町村的災民。不過，某市市民與避難災民之間並不和睦，受海嘯侵襲的某市市民同樣是災民，也面臨輻射威脅，但獲得的補償金卻不多，因而對獲得不少補償金的避難災民，產生複雜或不滿的情緒。且災民的移入造成人口激增，這使得醫師不足的問題更加惡化，候診時間更長了；另一方面交通惡化、出租房屋不足，以及避難災民購屋導致地價或房價上漲等問題，都使得某市市民對避難災民心生反感。

教訓 8 解決災民問題不能欠缺生活和社區的重建觀點

部分政治人物毫無同理心地說「沒有人死於核電廠事故」。雖然的確沒有人因受曝於高放射線而死，但因為避難的生活環境劇烈變化，不少民眾生病或者背負過大的壓力而死亡卻是不爭的事實，日語的「核電事故關連死」就是指涉此種因為核災而間接致死的情形。把核電廠事故的影響限定於直接的傷亡，其實是為了淡化受害程度。

一時性的補償金與健康調查、或者住宅提供並無法真正解決災民的問題。研擬災民善後對策時，不能不考慮得以因應長期避難與環境變化之生活重建和地方再造。因此，囊括就業、生計保障、住宅、教育、娛樂、心理諮商等的綜合性對策實乃必要。我們向政府要求提供上述的服務是理所當然，但地方上的醫師公會、律師公會、教育人員、NGO 與社區團體的角色也非常重要，為了社區重建有必要建立良好的官民合作機制。

column

● 在被污染的農地持續耕種

遠藤美子女士（化名，26歲）是川俣町農家的獨生女。父母親從事有機農業，收成的作物就在公路休息站販賣。大學畢業前夕，美子小姐得到了在東京工作的機會，但為了幫忙受輻射災害所苦的雙親而回到了故鄉。現在他們的農產品幾乎檢測不出輻射。打從事故發生後，大學的研究者和農家一齊努力不讓土壤中的放射性物質移轉到農作物，美子小姐認為一切都要歸功於他們的努力。雖然如此，農地的放射線量依然偏高，繼續務農下去，自己的身體不會出甚麼問題嗎？無法壓抑的不安，偶而困擾著她。

9 制訂與落實保護災民的法律應落實災民參與

■ 孩童、災民支援法的制定

福島第一核電廠事故引發的爆炸，導致放射性物質大範圍飄散，連撤離指示區以外的地方也受到污染，有很多民眾被迫得自行判斷是否撤離。

2012年6月，為了援助（接獲政府指示而）撤離家園的避難災民、自行撤離者，以及居住地的放射線量達一定數值以上、因受曝而可能影響健康或生活負擔加重的人們，政府制定了「保護受東電核災影響之



媽媽們帶著孩子前往幼稚園或小學的開學典禮。 2011年4月，豐田直巳。

孩童暨災民生活之支援措施推動法」，通稱為「核電廠事故之孩童、災民支援法」。在災民與協助災民的市民的倡議推動下，經過跨黨派議員的努力，國會全體一致通過這部法案。

「核電廠事故之孩童、災民支援法」是正面承認災民擁有「避免受曝權」的劃時代法律。「避免受曝權」是建立在「避難權」及「避免在日常生活中受曝的權利」這兩個概念上而成立。「核電廠事故之孩童、災民支援法」的基本理念是平等尊重居住於「支援對象區域」的災民之選擇，無論是選擇留在當地、遷移他處，或選擇返鄉，都必須提供適切的援助。（『「原發事故子ども・被災者支援法」と「避難の権利」』（核電事故孩童、災民支援法與避難的權利）、合同出版社）

「避免受曝權」的前提是「預防原則」，這是來自於環境法規的原則。亦即，「對

環境有重大影響時，即使科學上的論據不足，也應該採取因應對策」。支援法明文規定：由於科學上尚未能釐清放射線對健康的影響，因此，站在防範未然的觀點上，期求降低放射線量與健康管理均能達到周全；以此作為支援災民之對策乃為必要。

■ 瀕臨危機的孩童、災民支援法

這部法律通過時，包含自主撤離者等眾多災民都以為「有這個就得救了」而感到高興。然而，這部法律自施行開始迄今已有 2 年之譜，卻在政府的操作下，呈現被閹割的狀態。法律施行後，本應在 1 年以內訂定基本方針草案，結果進度大幅落後，直到 2013 年 8 月復興廳才終於公布，但其內容完全違背該法的理念。

支援法明文記載：「放射線量低於政府應下達撤離指示的基準，但在一定程度以上的地區」為「支援對象區域」，適用該法。但基本方針草案卻無視該規定，未明確訂定放射線量的基準，而直接將「支援對象區域」限定於福島縣內的 33 市町村。



於福島市舉辦的「要求救濟核電事故災民 全國集會」。
2013 年 9 月，NPO Shalom 拍攝。

感到擔憂的災民與支援災民的民眾們，與相關部會開會討論，要求在全國各地舉辦公聽會、讓災民和支援者加入政府的公募意見程序之檢討過程，且希望至少將年放射線量超過 1 毫西弗的地區列為適用對象。而各地方自治體及議會也紛紛向中央提出了建言書。

然而，政府不只未舉辦公聽會，也無視民眾或地方議會的建言，2013 年 10 月在微幅修正下就於內閣會議中通過了基本方針。雖然支援法明文記載，制定基本方針之際，政府應採取必要措施以反映災民的意見，但根本事與願違。

■ 與車諾比事故的比較

車諾比核電事故發生 5 年後，俄羅斯、烏克蘭、白俄羅斯三國各自通過了「車諾比法」，日本的「核電廠事故之孩童、災民支援法」即是參考它而制定的。車諾比法揭示了明確的基準，規定「針對最容易受影響的人們，也就是 1986 年出生的小孩子，不管在怎樣的環境（自然界放射線的受曝除外），都要將車諾比事故造成的受曝量控制在一年 1 毫西弗以下、一生 70 毫西弗以下」。基於此基本概念，政府除了規劃強制撤離區域，亦設定了認可「避難權」的區域。該區居民可選擇撤離與否，他們不但可向政府要求搬家費用的補償，也可請求協助處理在移居地的就業與住宅問題。而，對於選擇留下的民眾，政府亦必須支付補償金，並提供免費的醫療服務。

人們原本期待在「核電廠事故之孩童、災民支援法」通過後，日本也出現「有權移居區域」，但現階段還未實現。

表：福島與車諾比的避難區域劃分的比較

| 空間輻射劑量 (一年內) | 福島的避難區域規劃 | 車諾比的避難區域規劃 |
|-----------------|------------------------|------------|
| 50mSv以上 | 返家困難區 | 強制撤離區 |
| 20~50mSv 未滿 | 限制居住區 (可在限定時間內短暫返家) | 強制撤離區 |
| 未滿20mSv | 撤離指示解除區 | 強制撤離區 |
| 5mSv 以上 | 無 | 移居義務區 |
| 1~5mSv 未滿 | 無 | 有權移居區 |
| 0.5~1mSv 未滿 | 無 | 輻射管理區 |

註) 以紅字標記的區域原則上禁止進入

教訓9 保護災民權利與救濟災民的立法， 需有災民挺身才能完成

災民救濟措施並非來自政府或企業的施捨，獲得妥善的補償以重建生活乃是基本人權。從上述日本的「孩童、災民支援法」制定的例子可以得知，這是災民自己挺身與法律專家及代議士合作下才成功的。雖然這並非易事，但車諾比或福島等世界各地的前例，已證明其可能。期望在世界各地受到核電事故威脅的人們，務必要參考這些前例，思考因應或預防的對策。

擬定這些辦法或制度的過程中，災民絕對要扮演主要的角色才能真正完成。災民自身必須超越各種立場分歧與對立，建立起相互合作的機制。再者，一套制度在進入施行階段，可能出現與當初的立意相抵觸的情形，為防止這樣的事情發生，持續不斷地以「災民參與」的方式監督施行細則及施行體系，確有其必要性。

10 賠償重擔, 全民承擔

■ 事故的責任歸屬？

福島第一核電廠事故造成的損失與影響規模，遠遠超過日本國內歷來發生的工業災害。然而，誰應該為這麼嚴重的事故負起責任？在事故發生已達 4 年的今日，仍未臻明確。

■ 政府的責任

以「國家重要政策」而推動核電的政府負有責任。中央部會及部分政治人物結合電力公司與相關業界形成「原子力村」，一路推動核電至今。

另外，政府也必須負起危機管理不足的責任，尤其監督與管制業者的機制未能有效作用，更應予以檢討。

因為沒有因應複合式災害的事前準備，事故發生當時首相官邸的應變有很多值得商榷之處或失誤，不少災民因此而被迫遭受本可避免的受曝。

■ 東電的責任

在嚴重事故不會發生的「安全神話」下，東京電力明知海嘯的危險性，卻過度追求營利，以致忽略防範事故的危機管理對策，也是責任重大。

事故發生時，東電內部的資訊傳遞與後援體



「福島核電告訴團」要求東電與政府負起責任
2013 年 2 月拍攝：Peace Boat

系都出現問題，此外，資訊也沒有充分公開，政府無法得知最新事態發展，而延遲了撤離指示的下達，導致災害的影響更加擴大。

另外，放射性物質飛散及含有放射性物質的污水外洩的問題仍在持續中，但解決之道卻未明朗。

■ 福島縣的責任

招攬福島第一核電廠，促進核電發展的福島縣政府，也有部分責任。

核電事故發生後，福島縣的應變出了很多問題，比如未公開放射性物質擴散的預測資訊（SPEEDI），對於碘片的服用未做出適當指示等，這些都加劇了受害程度，應該要予以究責。

■ 地方自治團體（市町村）的責任

做為接受核電廠的代價，福島第一核電廠所在地的大熊町、雙葉町，第二核電廠所在地的楮葉町、富岡町得到龐大的補助金；地方財政因此長期依賴此補助金。又，市町村扮演了讓核電安全神話深化於地方的角色，必須負起責任。

核電廠所在地及周邊的地方自治團體（市町村）雖然也算是受害者，但對於其管轄地居民之安全負有責任。福島第一核電廠事故中，正因為無法期待來自中央或縣府的指示，所以市町村的判斷，大大左右了居民的際遇與命運；且它們的防災準備也是不夠的。

■ 強加負擔於國民的核電事故賠償體系

日本有所謂的「原子能損害賠償法（原賠法）」，但這部法律卻揭示了「保護受害者」與「促進核能事業的健全發展」兩個背道而馳的目標。

這部法律規定業者應負最主要的賠償責任，若無法負擔，則國家須提供資金援助。由於進行賠償之際，不須考證過失，所以責任歸屬曖昧不明。

針對這次核電事故，中央政府決議的損害賠償架構是，站在不能讓應負起事故責任的東電倒閉之前提，而讓其他電力公司與政府提供不足的賠償金。這些資金的漏洞最終透過調漲電價與稅金來填補；亦即，賠償的責任與負擔，被轉嫁到國民身上了。

■ 請求賠償的實際狀況

核電事故受害者欲對東電進行損害賠償之請求，有①直接向東電請求、②提起訴訟、③申請紛爭調解（ADR）三種方法。

第一項的直接請求，必須在東電規定的表格上填寫資料，且須經過繁瑣複雜的程序，並遵守東電訂定的基準來進行。而，若以第二項的方式，亦即由被害人向東電提出請求損害賠償的訴訟，將面臨時間與金錢的負擔。第三種辦法正是因為這樣才設置的。「原子能損害賠償紛爭解決中心（原子能 ADR 中心）」負責從中調停東電與受害者之間的紛爭促成和解。

然而，ADR 中心僅受理以東電為對象的申訴，不但有侷限性，也產生了種種問題。

■ 除役所需費用

根據東電的說法，核電廠除役需要大約 30 到 40 年的時間。但國內外評估的一般狀況下之除役所需時間與費用，都遠高於東電的預估。再加上現在還有高濃度污水的處理等問題，因此所需費用與時間其實很難精確估算。

而且，由於這次事故造成的嚴重災害，也間接使得福島第一核電廠 5、6 號機，與第二核電廠 1～4 號機必須除役，這些費用也都要加進來。根據專門監督日本金融機構的「環境、社會和公司治理原則」的民間團體「FGW (Finance Green Watch)」的試算，福島第一核電廠 1 號到 6 號機的除役要花上 7 兆日圓（約 1 兆 8298 億台幣）。另一方面，美國聯邦審計署（GAO）在 1986 年曾向美國國會提出一份報告，指出一旦發生無法收拾的核電廠事故，最多將造成

150 億美元（約 4704 億台幣）的損失。

■ 除污與除污廢棄物的處理

依產業技術綜合研究所的研究小組的試算，於福島縣內實施的住宅地、農地等生活圈層級的除污費用，總金額最高將可能達到 5 兆

1300 億日圓（約 1 兆

3410 億台幣）。其中包含「除污特別地區」（中央政府負責進行）的 1 兆 8 千 3 百億～2 兆 3 百億日圓（約台幣 4784 億～5306 億），以及「除污實施區域」（市町村進行）的 7 千億～3 兆 1 千億日圓（約 1829 億～8103 億台幣）。這分別是以各用地分類的除污標準單價，與訪談各自治體而得知的除污最高單價為準所進行的試算。而該研究小組目前也針對污染土移動到臨時貯存場或中途貯存場的費用，以及貯存所需的保管費用等進行試算（共同通信 2013 年 7 月 24 日）。



除污廢棄物堆積如山
2014 年 10 月，福島地球公民發訊所拍攝。

■ 政府及東電發表的其他賠償費用之數據

2013 年 12 月，政府通過了新的賠償準則。據此，東京電力估算他們必須付出超過 5 兆日圓（約 1 兆 3070 台幣）的賠償金。

此外，中央或縣府編列的預算如下：

- ① 針對福島縣編列的核電廠設址補助金 2000 億日圓（約 523 億台幣）
- ② 加速地方重建與復興之補助金 1600 億日圓（約 418 億台幣）
- ③ 縣民健康管理調查費用等 960 億日圓（約 251 億台幣）
- ④ 因應災害的公營住宅建設費 730 億日圓（約 191 億台幣）

⑤原子力災害重建基金 400 億日圓（約 105 億台幣）

以上並未包含除污廢土的最終處置費用，或者投入事故應變的公務員人事費等金額。另外，我們認為應針對除污、除役的工作人員，追加調整僱用形態、健康管理、醫療照護等相關預算，以協助待遇之改善。

以上條列式的預算加上前述的除役及除污費用的估算，總金額已經超過 23 兆日圓（約 6 兆 122 億台幣）。附帶一提，日本平成 26 年度（2014 年度）的一般會計預算約 95.9 兆日圓（約 25 兆 683 億台幣）。

■ 賠償再多也無法彌補的東西

福島第一核電廠事故的受災戶因為離開家園到他處避難，而失去了房屋、土地、財產。留存在記憶中的所有眷戀全都被抹消，說嚴重點，即他們喪失了家族的歷史。有不少家庭因為憂心輻射對人體的傷害，由媽媽帶著小孩避難，他們過著與爸爸分隔兩地的生活，對他們來說連一家團聚也被剝奪了。

如前所述，夫妻分隔兩地的結果，最終不少是以離婚收場。而往來兩地的交通費與分居所伴隨的生活費支出的增加，也加劇了低所得階層的貧窮化。

■ 生計被剝奪的代價

工作不單單是賺取生活費而已，人們透過勞動達成某種社會貢獻，並從而確立「工作價值」與「存在意義」。所以失去工作是一件很嚴重的事，再多的賠償都將難以彌補。大部分的災民，不僅失去迄今所建立的社會地位，甚至失去了身為人的自信與驕傲。

■ 社區瓦解，失去地方、故鄉、文化與自然環境

有不少避難災民原本生活在良好的自然環境中，享受著豐饒的山海。這場災難使他們被迫離開家園，與大自然共生的生活被切斷，且根植於此種生活型態而發展出的文化等也面臨崩解。離開家園（不管是被強制或自主的），以及其

後國家與行政機關的處置失當，導致了社區的瓦解。他們失去了故鄉，被迫過著「暫時」的避難生活，這種不確定性使得生活重建困難重重。社區內若還能保持人與人的連結的話，文化或許還能傳承延續；但選擇重返家園的幾乎是高齡者，幾乎不見應肩負傳承的年輕世代。

■ 對於健康危害之憂慮與精神苦痛

放射能對健康的影響還有許多科學無法證實的部分，比如之後可能發生何種晚期併發症仍一無所知。在這樣的狀況下，大張旗鼓展開的「安全宣傳」，對於憂心孩子健康的父母親來說，根本只是反效果。尤其對因避難而分居的家庭而言，精神上的苦痛更是不可言喻。



東電員工向核電事故後於自家庭院自焚的災民致歉
2014年9月拍攝 相關人士提供

■ 賠償金的功過

獲得賠償金是受害人應享有的權利，但有很多損失是金錢無法彌補的；也就是說，賠償金是無法補償一切的。另一方面因為可以持續領到賠償金，使得災民失去了工作意願的事例也時有所聞。此外，賠償金額的差異也造成人與人之間的隔閡，甚至地方上的對立。這是因為真正能重建災民生活的政策還沒被擬定。

教訓10 必須將事故處理成本算入「核電成本」

推動核電的政府或企業常說，「核電帶動地方經濟」或者「核電相對便宜」，

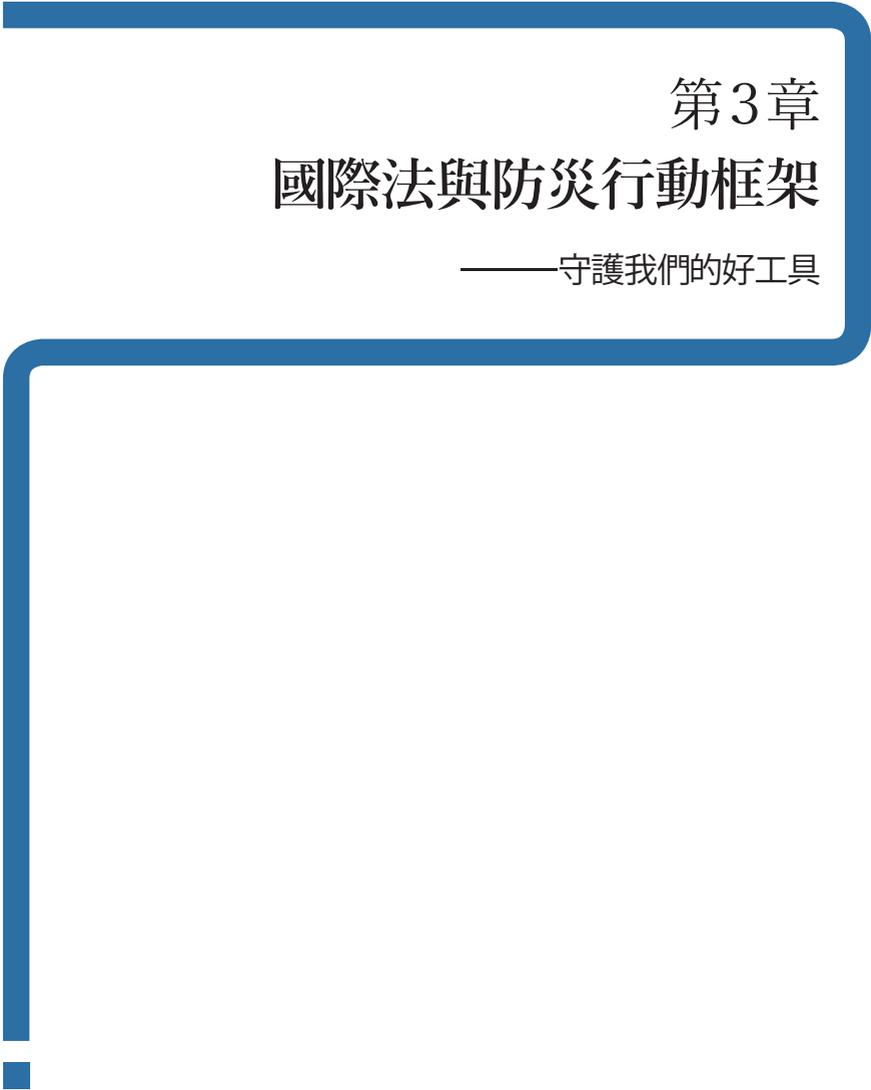
但這通常都沒有含括發生事故的風險。亦即，事故發生時可能造成的損失、補償金以及恢復原狀所需的費用，都沒有計算在成本裡面。福島事故發生後將近 4 年，受害程度仍持續擴大中，計算損失總額還很困難。負有主要賠償責任的東電之所以沒有宣布破產，是因為政府動用了也算是受害者的全體國民的稅金，來幫助加害者的東電，此舉實質上也延續了東電的生命。

在核電興建及運轉階段，政府就提供了各式各樣的補助金；一旦發生事故，政府又幫忙填補補償金的缺口。在這樣的結構下，真正的成本並未反映於核電業者的經營成本上，最終蒙受其害的還是災民與納稅人。

column

● 被隱瞞的受曝真相

渡邊孝先生（化名，33 歲）出生於距離福島市車程約 30 分鐘的阿武隈山地。核災時，他和 31 歲的妻子與 7 歲及 4 歲的女兒，還有雙親一起生活，飼養了約 20 頭乳牛。事故發生後，妻子雖擔心小孩們受曝，但因為來自東京的醫生與專家都說沒有危險，所以他硬是說服妻子留下來。然而，就在 1 個月後全村決定撤離，他只能拋下牛隻開始過著與雙親分隔的生活。妻子最近跟他說，根據縣政府的調查，推估事故發生後 4 個月中受曝量累計達 5 毫西弗以上的縣民裡，大部分是他們村裡的人。渡邊先生對妻子感到相當愧疚。



第3章 國際法與防災行動框架

——守護我們的好工具

當一般民眾成為核電事故的受害者時，該如何保護或行使自己的權利？哪些權利被認為普世價值？如何要求這些權利的行使呢？以下，我們彙整相關的國際規章等可運用的工具。

從人權觀點出發

人人生而擁有基本人權，在這個普世價值下，社會被建構起來。基本人權包含安全的權利、健康權、生存權、知的權利、參與權等，所以要求資訊公開及尋求保護是理所當然的。而關於人權的基本思維，也都明列於如下的國際條約裡。

* 國際人權法案（1948）

(<http://www.un-documents.net/a3r217.htm>)

聯合國創立3年後的1948年12月10日，大會通過了世界人權宣言(Universal Declaration of Human Rights)，揭示了所有人類應享有公民、政治、經濟、社會與文化權；而此宣言後來成為現代人權法的重要基石。

* 經濟社會暨文化權國際公約（1976）

(<http://www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>)

此公約於1976年生效，2015年1月的現在，約有163個國家參與締約。內容揭示人人有權擁有公平與良好工作條件之工作權、社會保障與適當的生活水準，並擁有可能達到之最高水準之身體與精神健康、受教權，以及文化生活與科學進步之惠的權利。

* 兒童權利公約（1990）

(<http://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/crc.aspx>)

此公約於1990年生效，共有193國參與締約。涵蓋所有人權範疇，保障兒童在經濟、文化、政治等的權利，是具法律約束力的國際公約。締約國必須保證不歧視兒童，且關於兒童的一切行動，均應以兒童的最大利益作為首要考慮。

突如其來的核電廠事故剝奪了災民的各種基本人權，比如居住與遷徙自由（日本憲法第 22 條）、財產權（日本憲法第 29 條）等。許多人無法繼續住在自己家裡而被迫移居他鄉；自家住宅周邊遭到輻射污染的民眾，他們可能失去房屋土地等財產、或面臨房產土地貶值；也可能保住了房屋但卻無法使用。日本憲法保障人人享有追求幸福的權利，但福島核災讓很多人失去了無法以金錢衡量的「幸福」或「生存價值」；核災可說是牴觸了憲法。

任何人都有免於恐懼、匱乏，以及在和平中生存以及享有健康的權利。日本憲法也規定人人都享有「健康且文化性的最低限度生活的權利」。而在國際法的範疇裡，屬於國際人權條例之一的「社會權公約」，也明定「人人有權享有可能達到之最高水準的健康」。為了維持自己與家人的健康，我們享有避免受曝的權利，而這個權利有必要視為基本人權而予以保障。

有關核電廠事故與人權的關係，亦可參考以下敘述。

* Grover 建言（2013）

(http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf)

聯合國「健康權問題」特別報告員葛羅佛（Anand Grover）於 2013 年 5 月向聯合國提出非常重要的建言。對於日本政府做出了以下幾點要求，包括迅速的資訊公開、實施全面性的健康調查並提供妥善醫療與心理諮商、由具獨立性的第三方機關來監督是否遵守年受曝上限 1 毫西弗，而制定能源政策時也必須落實公民參與。

* 早稻田研討會中提出的建言（2014）

(<http://www.wcdrr.org/preparatory/commitments/110>)

2014 年 10 月在東京的早稻田大學舉辦了一場「核災與人權——法學與醫學的合作」研討會，對於起因於道德與責任匱乏的輻射污染提出了警告。該研討會視人權為最重要議題，提倡災害發生時，依據人權來立法與制定對策的重

要性。

＊ **國際防止核戰爭醫生組織（International Physicians for the Prevention of Nuclear War, 簡稱 IPPNW）致日本首相之書信（2012）**

(<https://ippnweupdate.files.wordpress.com/2011/08/ippnwtokan-japanese1.pdf> 及 http://ippnweupdate.files.wordpress.com/2011/08/ippnw_pmkano082211.pdf)

由醫生組成的國際組織、曾於 1985 年獲得諾貝爾和平獎的 IPPNW，於 2011 年致信菅直人首相，呼籲必須制定具全面性及一貫性的最佳對策；為此有必要掌握污染的實際狀況並公布該資訊、針對受曝程度進行全面性管理、將一般大眾的受曝容許量調回 1 毫西弗、推動更進一步的疏散撤離，以及擬定援助災民遷徙的對策。

＊ **國內流離失所問題指導原則（1998）**

(<http://www.ohchr.org/EN/Issues/IDPersons/Pages/Standards.aspx>)

1998 年提交聯合國人權理事會的一份文書。雖不具法律約束力，但做為保障國內流離失所者的相關人權的國際準則，會員國被督促以此為原則進行立法或制定相關政策。此原則指出，國家負有保護及人道援助國內流離失所者的主要義務及責任，並規定應補償國內流離失所者的財產損失、確保他們享有身心健康以及遷徙或居住選擇的自由；制定返回家園或在其他地區重新定居之計畫時，也應確保國內避難災民的充分參與。

＊ **里約環境與發展宣言（1992）**

(<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163>)

1992 年於巴西里約舉行的地球環境高峰通過了里約宣言，其第 15 項原則提到：「各國應根據各自能力廣泛運用預防性原則來保護環境。如遇可能導致嚴重或不可逆轉的損害，不得以缺乏科學上的論據為由，推遲防止環境惡化的措施。」亦即，依據此預防原則，即便科學上無明確論證，仍必須針對可能造成嚴重環境破壞的核災，採取充分的預防措施。

從防災觀點出發

各國的防災政策主要是以國內法加以規範，但近來各國都被要求，身為國際社會的一員應採取負責任的行動、實施相關政策，並與國際社會保持聯繫與合作。其中特別值得一提的是，以下的國際協定與文書。

* 兵庫行動框架 (HFA) (2005)

(<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>)

兵庫行動框架 (HFA) 是 2005 年由 168 個國家簽署的世界性防災行動框架，預定以 10 年為期，讓全世界在防災領域展現成果。1994 年召開的第一屆聯合國防災世界會議通過了「建立更安全的世界：橫濱戰略與行動計畫」(<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/8241>)，HFA 可說是其第二代版本。簽署 HFA 的 168 個國家被要求積極致力於以下 5 個優先工作項目：

1. 防災是中央與地方的優先課題，而為推動防災工作須制定強而有力的制度與政策作為基礎。
2. 確認、評估及監測災害風險並加強預警。
3. 運用知識、技術創新及教育來建立所有層級的防災文化。
4. 減輕潛在的風險因素。
5. 加強防災準備，以更有效率地應變災害。

HFA 擬定之際，預設的主要災害同時包含了自然災害、人為災害，是一個考量多重災害而擬定的框架，因此當然也適用於核電廠等高風險設施可能面對的複合式災害。關於核電廠的風險與國際性防災框架的關聯性，以下的國際文件亦有明確記載：

* 亞太地區對於兵庫行動框架後續版 (HFA2) 的建言

(http://www.preventionweb.net/documents/posthfa/HFA_input_document_Asia_

Pacific.pdf)

核電等高風險的設施，愈須有定期且詳細的風險評估，並遵循嚴格的管制基準。而提升對於影響範圍超越國家界線的複合式災害之理解，亦相當重要。

* 防災全球平台議長的總結發言（2011）

(http://www.preventionweb.net/files/20102_gp2011chairsummary.pdf)

為了理解自然災害與核災的關聯性以及構思如何因應，聯合國秘書長提議於下一次大會中增設高峰會議。這是基於對國際合作之必要性的深刻理解。

* 歐盟針對歐洲議會、經濟社會委員會、地區委員會提出有關 HFA2 的建議（2014）

(http://ec.europa.eu/echo/files/news/post_hyogo_managing_risks_en.pdf)

建言書提到近年造成巨大災害的新型態風險漸增，例如天體現象、2011 年於福島發生的複合式災害、伺服器攻擊等等。

* 國際紅十字會與紅新月會聯盟（IFRC）的決議（2011）

(<http://ndrc.jrc.or.jp/archive/item/?id=M2013091919392484046&lang=en>)

IFRC 於 2011 年的大會中通過了一項決議，明文規定了核災時 IFRC 與各國紅十字會必須扮演的角色。這個決議指出核災的緊急應變中，須與多方面的利害關係者（stakeholder）合作；這是一部反映事前有所準備，才能成就事故後的應變能力的決議。

透過 HFA 的實施成效評估可發現，在 5 個優先行動項目中，第 4 項（減輕潛在的風險因素）的達成度明顯偏低。據說這牽涉到以下幾個重要因素：

1. 貧窮問題、國際紛爭、氣候變遷、急速的都市化以及伴隨環境破壞的經濟投資等，使得潛在風險越來越多樣化。現在致力於防災的利害關係者（stakeholder）已經不足以應對這樣的變化。因此，必須超越既有的防災部署，於開發戰略中納入防災準則。在人權等普世價值下謀求合作是很重要的。

2. 人們過於低估像福島核災這種因某災害而誘發其他災害發生的綜合型風險；自然災害與人為災害的分界已經不再。

3. 欲減輕社區災害風險，有必要強化草根組織的夥伴關係，但 HFA 終究只被視為各國政府間的協議，所以這方面的強化仍十分不足。甚且，評估達成度的監測系統也沒有實際準則。

HFA 之後的新行動框架 — HFA2 的內容目前仍在討論中，其中有幾個要點值得介紹。包括強調必須注重社區的風險管理、事前評估並公開經濟投資可能帶來的風險等，以及社區能夠親自投入確認與減輕風險的工作。拿到此手冊的各位社區代表，請務必要有信心，致力於掌握及降低各個社區面臨的風險。而且，HFA2 也明文記載將處理自然災害以及與其相關的人為災害。

在 HFA2 的相關討論中，將明確標示各利益關係人 (stakeholder) 的責任視為重點。僅憑一國的中央政府就能進行風險控管的時代已經結束，應明確釐清業者、地方政府、國際機構、NGO 或地方自治體的角色與責任。地方政府、中央政府與社區內應針對風險管理與降低災害進行深入討論。在「自己的安全自己顧」的意識下展開行動是很必要的。

2014 年 5 月，針對福井縣縣民等提出的「禁止大飯核電重啓動」訴訟，福井地方法院做出不得運轉的判決（判決要旨日文：<http://www.news-pj.net/diary/1001>；中文：<http://e-info.org.tw/node/99582>）。這也是憑著住民的主動出擊才得以實現。相關的議論可參考以下的決議、原則。

* 伊斯坦堡原則 (2010)

(http://cso-effectiveness.org/IMG/pdf/final_istanbul_cso_development_effectiveness_principles_footnote_december_2010-2.pdf)

第三項提及的「注重人民的自我培力 (empowerment)、民主的擁有權及

參與」特別重要，因為這正是截至目前為止的核電推動宣傳下被忽視的部分，公民參與及人民主體性如今在國際上已是理所當然，此共識應該更廣為人知。

■ 我們應採取的行動

於前述內容的基礎上，我們應採取什麼樣的行動呢？首先，請掌握貴國政府在國際以及國內負有甚麼責任。雖然國際法不像國內法的刑法一樣，對於未履行的國家不太能進行處罰；然而，未遵守國際規範的國家還是會被視為未盡到應盡責任，政府代表團理應想避免在國際會議上失掉顏面，因此，依據實際的履行狀況與政府代表團進行深入的議論與對話是很重要的。

然而，如上所述，該負責的不只是中央政府，業者及地方政府等也都有各自的角色和責任，因此有必要深入地討論如何履行。如果遇上核電事故那樣的大悲劇時，緊急應變、疏散居民、公開相關資訊、災民補償等該由誰負責？當發生無作為的情況時，又要跟誰追究責任？這些問題一定要釐清。尤其災害發生後不久，地方人士大概都會先投入救援工作，請務必先確認上述相關事項。

行文至此我想大家都已經了解到「沒有不可能發生的災害」。製造安全神話，未掌握實際風險並公開是日本的過失，希望全世界積極地從中記取教訓。唯有預先掌握風險，才能擬定減輕災害的對策。秉持「自己的危機自己救」的心態，採取行動、加強對話至為重要；而這正是我們對下一個世代的責任。

後記

2015年3月在日本仙台召開的第3屆聯合國防災世界會議，促成了本手冊的發行。為了在會議中傳達市民社會的心聲，日本的市民團體組成了「2015防災世界會議日本CSO網絡（JCC2015）」(<http://jcc2015.net/>)，我們構思以市民的觀點來彙整福島核災的教訓，於是催生了此手冊之發行委員會。

本手冊從福島核災的經驗中選取出值得記取的10大教訓，並提出我們認為可以運用的國際法或國際基準。這些教訓並非過去式，福島核災雖已歷時4年，但災難的影響仍在持續，一切還是現在進行式。

這本小冊子並非歷史讀物，我們深切地希望讀者能以此作為指南，應用於當前問題，並預防今後可能發生的悲劇。我們將盡可能把這本手冊翻譯成多種語言，並推廣到擁有核電廠的國家的每個角落。

在橫跨多項領域的諸多問題中，本手冊特別聚焦於社區與在地社會所面臨的問題，因此並未深入探討政府與政治層級，以及核電技術或醫學領域的相關課題。本手冊的內容可能有需要修正，或者因應狀況變化而改寫之處，也或者有所缺漏，懇請各位提供回饋，給我們更多意見。我們打算隨時製作修訂版。

編寫之際，我們參考了東京電力福島核電廠事故調查委員會出版的《國會事故調查報告書》、原子力市民委員會出版的《通往零核電社會之路 市民擬定的非核政策大綱》(尤其是該書第1章〈福島核電事故的受災全貌與人的復興〉)等既有文獻，以及諸多相關報導。

在草稿階段，得到以下諸位的寶貴意見。愛澤卓見先生(AizawaTakumi, 飯館村、教師)、石井秀樹先生(Ishi Hideki, 福島大學)、井上能行先生(Inoue Yoshiyuki, 東京新聞福島支局)、大島堅一先生(Oshima Kenichi, 立命館大學)、

定松榮一先生 (Sadamatsu Eiichi, Save the Children Japan)、菅井智先生 (Sugai Satoshi, 日本紅十字會)、菅野正壽先生 (Sugano Seiju, 福島縣有機農業網)、高橋美加子女士 (Takahashi Mikako, 攜手吧！南相馬)、長谷川健一先生 (Hasegawa Kenichi, 飯館村前田區長)、長谷川秀雄先生 (Hasegawa Hideo, 磐城市自立生活中心)、武藤類子女士 (Muto Ruiko, 福島核電告訴團)、吉田惠美子女士 (Yoshida Emiko, The People)、吉野裕之先生 (Yoshino Hiroyuki, NPO 法人 Shalom 災害支援中心) 及其他人士。另外，前國會事故調查委員會委員、高木學校的崎山比早子女士 (Sakiyama Hisako) 參與第一章「核能是什麼？輻射線是什麼？」的執筆，而且對於整份手冊內容給予很多意見，特此表達感謝之意。

縱然得到了這麼多人的協助，但由於篇幅與個人能力所限，無法完全反映全數意見，發行委員會將負起文責等最終責任；發行委員會的成員如末頁所示。

透過這本手冊，希望可以讓更多人串連在一起、共享經驗與教訓。由衷期待這本手冊能協助建構一個可以保護人民生命財產、面對災難能柔軟對應、且迅速恢復的社會。

2015 年 1 月
福島手冊發行委員會
川崎哲

譯者註：文中的幣值換算基於以下匯率

1 日圓 = 0.2614 台幣 (2015 年 2 月 24 日)

1 美元 = 31.36 台幣 (2015 年 2 月 24 日)

我們擬將此手冊譯成多種語言並推廣到世界各地，懇請支持與贊助！

意者請與我們聯絡：福島手冊發行委員會

網址：<http://fukushimalessons.jp/>

電郵：fukushimabooklet@gmail.com

手冊

福島 十大教訓

守護民眾，遠離核災

發行日 2015 年 3 月 11 日

發行：福島手冊發行委員會

發行委員會：（括號內為執筆章節）

大橋正明（Ohashi Masaaki，國際協力 NGO 中心 JANIC）委員長（前言）

川崎哲（Kawasaki Akira，Peace Boat）……（第 2 章）

竹內俊之（Takeuchi Toshiyuki，福島地球市民發訊所）……（第 2 章）

藤岡惠美子（Hujioka Mieko，福島地球市民發訊所）……（第 2 章）

小美野剛（Komino Takeshi，CWS Japan）……（第 3 章）

堀內葵（Horiuchi Aoi，國際協力 NGO 中心 JANIC）

塚越都（Tsukagoshi Miyako，Peace Boat）

日文版 編輯：黑田貴史（Kuroda Takashi）

日文版 排版：菅原政美（Sugawara Masami）

日文版 美編設計：桂川潤（Katsuragawa Jun）

照片提供：豐田直巳（Toyota Naomi）、Kristian Laemmle-Ruff、

黑田貴史（Kuroda Takashi）、NPO 法人 Shalom 災害支援中心、

國際協力 NGO 中心（JANIC）、福島地球市民發訊所、Peaceboat……等

台灣版 中文翻譯：陳威志

台灣版 排版美編：陳以箴



本著作以創用CC 姓名標示-非商業性-禁止改作 4.0 國際 授權條款
釋出。詳細授權條款，請至
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.zh_TW