

指向核能復興之羅盤(四十一)

比醫師、X 光照射技師所受曝露劑量還少 核電廠更加潔淨化

作者：IAEA, NEA ISOE 委員會主席 水町涉

譯者：行政院原子能委員會技正 石門環

日文原文刊載於 2007 年 7 月 ENERGY 雜誌

「粉紅色書」改為「綠皮書」

筆者擔任主席的 ISOE 委員會在巴黎召開例行會議，以前以降低輻射曝露劑量為目的之指引（Guide Book）通稱為「粉紅色書」（Pink Book），此指引修訂後，也決定同時將封面由粉紅色改為綠色，並稱之為「綠皮書」（Green Book）。這是為了降低核電廠從業員的曝露劑量，蒐集世界上各核電廠所採行措施中的良好事例彙整而成，現在已成為世界上核電廠的聖經（Bible）。最近 10 年來，因為世界上核電廠的遙控監測技術、工作人員曝露劑量之量測等曝露管理系統因採用電腦而有長足的進步，乃決定修訂前述的指引。修訂時邀集世界上 10 個國家以上的專家為委員，組成專家組（Expert Group on Work Management），由筆者進行彙整，將世界上各核電廠所採行的具體事例彙整成冊，以個案研究（Case Study）為主，期待能在世界上分享經驗，預定 2008 年由 OECD/NEA 出版。

在 CRPPH 紀念典禮演講

ISOE 委員會召開會議後一星期，在巴黎盛大舉行輻射防護與公眾健康委員會（CRPPH：Committee on Radiation Protection and Public Health）50 周年的紀念典禮，筆者也就核電廠的降低曝露發表紀念演講（照片 1）。參加典禮的有法國核能安全機構 ASN 的 Lacoste 主任委員，此機關是前任席拉克總統費盡心力才在去年誕生，另外還有代表國際原子能總署（IAEA）的谷口副秘書長，核能署（NEA）的 Echavarrri 署長（Director General）等也出席。IAEA 的谷口副秘書長談及：「核能界有閉門造車的傾向，但不能那樣」，強力訴求全球化（Globalization）的重要性，其演講內容以動畫在網路上公開。

在會議的空檔時間，筆者與往常一樣，和 Lacoste 主任委員暢談甚歡，他也就核能的透明性強力呼籲：「在下結論之前先由專家們充份議論，並將結果忠實公開，這非常重要」（照片 2）。另外也和 NEA 的 Echavarri 代表親切對談，他談到：「CRPPH 當初創立時是一個建立同位素使用方法之基準的委員會，然後再涵蓋全部的輻射防護，至今已經過 50 週年，從今以後的另一個 50 年必須再度變身重生」，語調中顯現出決心。

CRPPH 處理醫師的 X 光曝露、馬鈴薯等食品照射、以至於飛行員的輻射曝露等問題，也就是輻射所造成的健康問題與環境問題，此次也討論到氬氣對環境的影響。



照片 1 於 OECD 本部演講



照片 2 與法國核能安全機關

(右起第 3 人為筆者)

Lacoste 主任委員會面

漸受期待的 ISOE 委員會降低輻射曝露活動

ISOE 委員會創立於 1992 年，當時是 CRPPH 內部的委員會，特別針對核能之輻射曝露，1997 年為了能涵括世界上的核電廠，與國際原子能總署成立共同事務局，因而變成一個獨立的委員會，現在已涵蓋世界上 429 部運轉中核能機組中的 403 部機組。

在這次的 CRPPH 會議中，核電廠的降低輻射曝露活動全部由 ISOE 委員會負責，另外也因為除役的核電廠與日俱增，所以也有建議表示希望對其輻射強度 (Level) 能蒐集數據進行分析，至今已累計有 77 部機組的數據，今後也將由 ISOE 委員會持續蒐集。

核電廠比醫師的 X 光曝露還低

在此次的 CRPPH 會議中也談到醫師的曝露問題，雖然日本國內醫師與 X 光技師的曝露問題並未造成騷動，但在世界上其他國家卻是一個大問題，故在此說明此一問題所在。

日本輻射曝露的劑量限制在法律上規定 1 年低於 50 毫西弗 (mSv)，5 年低於 100 mSv，但國際上則鼓勵 1 年 20 mSv，5 年 100 mSv。世界上的核電廠自主性採用此國際性的限制值，並遵守 1 年的劑量在 20 mSv 以下。

圖 1 為日本核電廠年度輻射曝露劑量的人數，在 2002 年以後的 5 年間，沒有任何一人 1 年曝露在 20 mSv 以上，也就是遵守這一個國際性的建議基準。

圖 2 為核電廠以外全部產業的年度輻射曝露劑量的人數，由圖中可知年度曝露在 50 mSv 以上的人數，也就是超過基準值的人數在 2002 年為 25 人、2003 年 11 人、2004 年 9 人。

圖 3 為醫師與 X 光技師的數據，年度超過 50 mSv 基準值的人數在 2002 年為 13 人 (醫師 5 人、技師 8 人)、2003 年 5 人 (醫師 1 人、技師 4 人)、2004 年 7 人 (醫師 3 人、技師 4 人)、2005 年 5 人 (醫師 2 人、技師 3 人)。

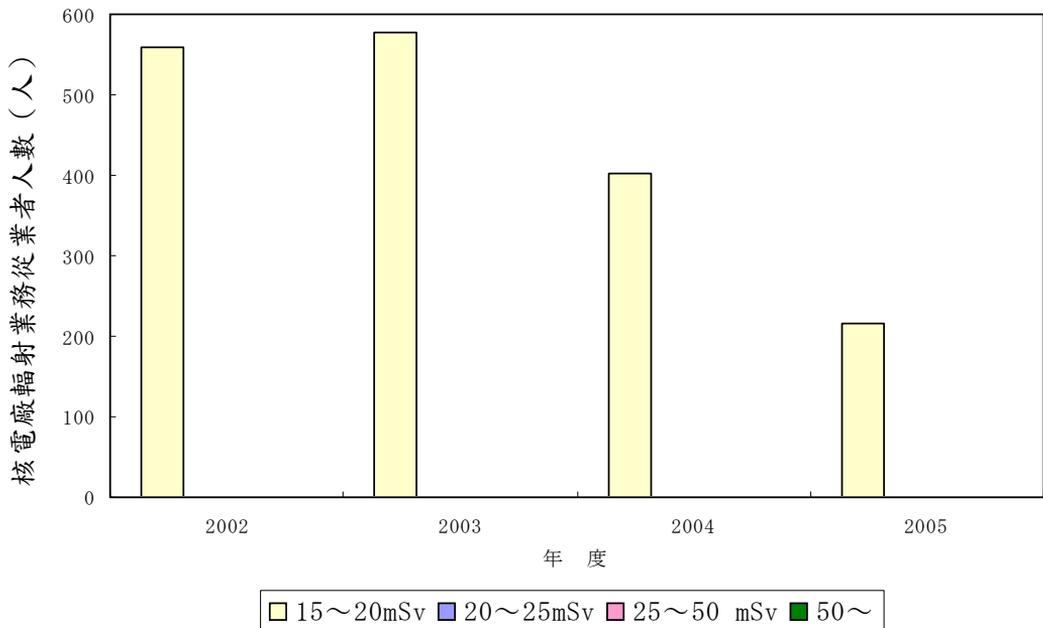


圖 1 核電廠的年度輻射曝露 (年間 20 mSv 以上的從業員為 0)

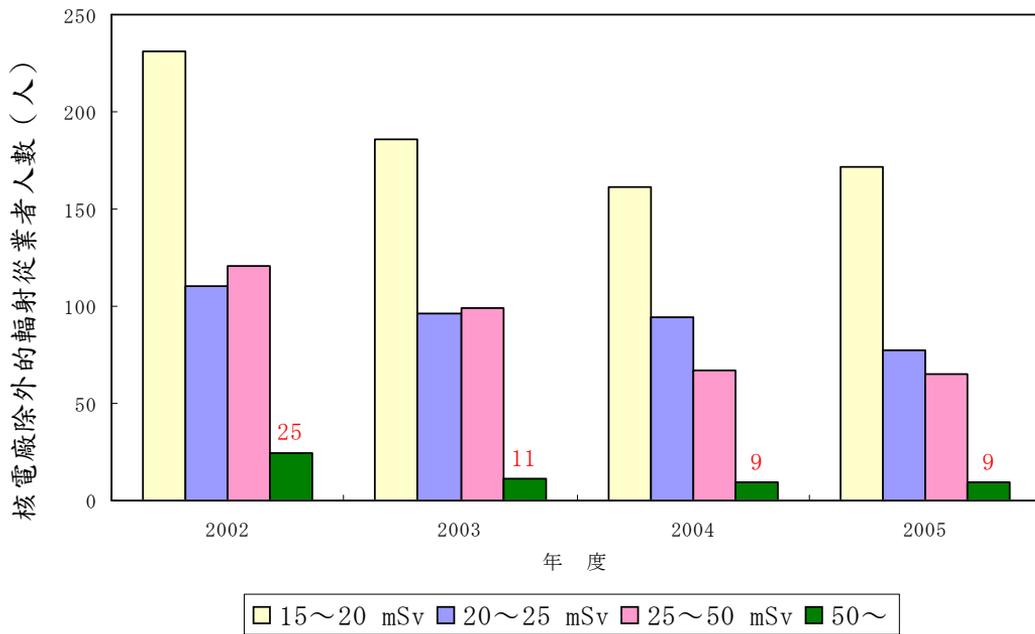


圖 2 全部產業的年度輻射曝露

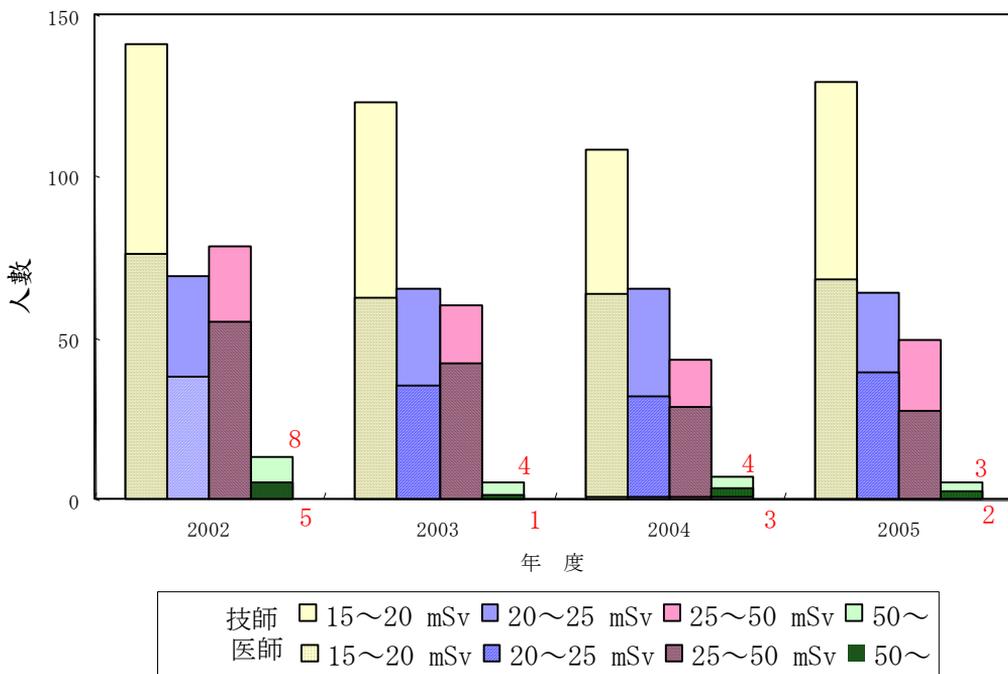


圖 3 醫師與 X 光技師的年度輻射曝露

由上可知，核電廠謹守每年 20 mSv 的基準值，沒有任何一人超過此一限值，可知其管理相當澈底。

另一方面，核電廠以外的全部產業界，超過 50 mSv 基準的有 9~25 人，其中醫師與 X 光技師超過此基準的有 5~13 人。核電廠逐年推動潔淨化、降低輻射強度、澈底執行降低曝露，由數據可資證明。

核電廠是最乾淨的電力供給系統

核能發電不會排放二氧化碳，是最體貼環境的電力供給系統，唯一的問題就是輻射。ISOE 委員會面對輻射問題採行對策，經由良好事例共享，對降低輻射劑量有所貢獻。

此次比較核電廠從業員與醫師、X 光技師，可知核電廠的輻射曝露較少，而且管理相當澈底。從業員當然也是國民，輻射曝露必須充份降低，圖 1 即可證明核電廠所作的努力相當完善，這不但證明核電廠內部乾淨，同時也顯示對周邊住民的輻射影響當然相當低。大劑量的輻射當然對生物體有影響，核電廠從業人員的輻射曝露正如圖 1 所示，毫無例外，都澈底管理在相當低的劑量下，這也證明核電廠是最乾淨的電力供給系統。