

# 中華民國醫事放射師公會全國聯合會

台北市 103 大同區重慶北路 2 段 35 號 6 樓之 1

電話：02-2558-5191 傳真：02-2558-5192 網址：www.cart.org.tw 電子信箱：cart@mail2000.com.tw

## 2011 年「福島電廠相關輻射安全常見問題」彙整

製表單位：中華民國醫事放射師公會全國聯合會

指導單位：行政院衛生署 行政院原子能委員會

製表日期：100 年 3 月 17 日

2011 年 3 月 11 日，日本強震之後，福島核電廠衍生的輻射安全問題備受國人關注，「中華民國醫事放射師公會全國聯合會」在各級長官指導下，特別彙整「福島電廠相關輻射安全常見問題」，以協助社會大眾瞭解相關的應變方式，減輕民眾對輻射安全的憂心。

### 一、在此事件中，全國「醫事放射師」的角色與功能？

目前全國醫療院所共計有五千多名「醫事放射師」在各級醫院、診所、衛生所或 X 光檢驗所提供「放射診斷」、「放射治療」、「核子醫學診療」、「超音波」、「心導管診療」、「牙科 X 光檢查」等服務。其中許多放射師本身除了領有「醫事專業證照」之外，同時還具備「輻射防護人員」資格，在提供您「專業醫療照護」的同時，更能為您整合相關的「輻射防護」資訊，讓您沒有後顧之憂。

### 二、氫爆？核爆？還是隨便亂報？

在最近的新聞中，我們常常聽到這幾個名詞：「氫爆」：指的是核電廠內蓄積的氫氣爆炸。但是「核爆」甚至「核融毀」則是有些過於聳動的形容詞。

其中，「核爆」一般只會用來指「核彈爆炸」，「核融毀」亦過於誇大且不適合用於描述燃料棒外部容器損毀的狀況。此外，「核子武器」所用的武器級濃縮鈾與一般核能發電所用的鈾燃料截然不同，因此描述「核子武器」的相關名詞實在不適合用以描述此次事件。

此次意外中，目前的幾次爆炸均歸因於「氫氣」造成的爆炸，「氫氣」的來源則為燃料棒的主要金屬圍阻體鋯<sup>2</sup>在高溫時與水作用的結果。這樣的爆炸情形與過去兒童玩的充填氫氣的漂浮氣球點火爆炸是一樣的原理。既非「輻射能」造成的爆炸，也不該與「原子彈爆炸」相提並論，更不適合用危言聳聽的方式以「核爆」加以說明。

### 三、輻射塵？放射性污染？聽起來很可怕，對我的影響是什麼？

目前，在此次意外後，空氣中所散佈的微量輻射塵主要以銫-137 與碘-131 為主，這些微量的輻射塵本身帶有「放射性」，也就是我們說的「游離輻射」。當這些顆粒隨氣流飄到空中時，可能直接落下或隨雨水降下，落在我們周遭的環境或皮膚上。當我們沾染到或是由生活環境中接觸到，便成為我們說的「放射性污染」。

這些「放射性污染」雖然未必會造成傷害，在能量上也與「原子彈」有所差別，但是因為它的「放射性」會持續減弱並釋放一段時間。因此，即使它不像 SARS 一樣有傳染的風險，但是這些「放射性物質」仍然不是我們所樂見的。

所幸的是，目前依據氣象專家的分析，以風向等因素來看，這些放射性物質隨氣流飛來台灣的機會並不大，且原能會於台灣各處設置的監測站也未偵測到異常。即使有微量的「放射性物質」飄來，如果只是沾染在衣物與皮膚上，我們除了可以用清洗的方式予以排除外，皮膚本身對所謂的游離輻射也有一定的承受能力。

#### 四、此次事件中，如果「輻射塵」飄來，我該怎麼辦？

目前依據氣象專家的分析，以風向等因素來看，這些放射性物質隨氣流飛來台灣的機會並不大，且原能會於台灣各處設置的監測站也未偵測到異常。若真的不幸有微量的「放射性物質」飄來，減少戶外活動、出門穿長袖、撐傘、戴口罩（活性炭口罩/一般外科口罩即可，N95/P100 並非必要），在室內或開車時，除非必要，盡可能將空調關掉，應該就可以提供足夠的保護。使用過後的「拋棄式雨衣」應於每次使用後裝於乾淨塑膠袋內丟棄。雨傘或一般雨衣則應放置於室外避免帶進室內造成污染。

\*以目前(20110405)原子能主管機關「原子能委員會」所公告之「最差情況」下的數值，每小時仍低於0.1微西弗( $\mu\text{Sv}$ )，亦未達每小時0.2微西弗( $\mu\text{Sv}$ )的示警標準。這樣的標準尚未達到需緊閉門窗的程度，也請民眾注意室內空氣流通與瓦斯中毒之風險。

#### 五、最近新聞話題中，很熱門的「碘片」是什麼？

「碘片」的主要成分是碘化鉀，它與急迫時使用的「魯哥爾氏溶液(lugol's solution)」的目的，藉由讓甲狀腺細胞短暫麻痺的效應(Wolff-Chaikoff effect，效力約10天)來阻止游離碘或放射性碘進入甲狀腺。服用30分鐘後，就可以發生阻塞功能，放射性碘由曝露環境吸入到甲狀腺約需10到12小時，故在吸入「放射性碘」後三~四小時服用，可以阻擋約50%以上之放射性碘進入甲狀腺內，避免「放射性碘」影響甲狀腺功能、甚至罹患甲狀腺癌的機率。

但是服用「碘片」或「魯哥爾氏溶液」，對於此次事件中所釋放之其他放射性物質並無任何保護作用，且不當使用會有一定的副作用與過敏風險。此外，「碘片」的發放目的與用途應是針對數十公里內發生的核子事故做為「救急用」，由「救災指揮中心」下令，從「村里辦公室」或「指定據點」統一發放，而非家庭「常備藥」，亦不是針對遠在他國所發生的核子事故造成的「輻射落塵」而設計，民眾不需隨坊間的聳動消息逕自囤積或擅自服用以免造成危險。

#### 六、此次事件中，如果輻射塵飄來，我需要服用碘片嗎？

依照目前原子能主管機關「原子能委員會」所公告的各項資訊看來，並未達到需要使用「碘片」的標準，「碘片」的發放目的與用途應是針對數十公里內發生的核子事故做為「救急用」，並且有一定的「發放標準」，民眾不需隨坊間的聳動消息逕自囤積或擅自服用以免造成危險。

★「碘片」或「魯哥爾氏溶液(lugol's solution)」的成分不等於家裡常備的「外用」優碘、碘酒、碘酊，切勿自行將「外用藥」改為「內服」以免發生危險。

★「碘片」並非阻擋輻射的萬靈丹。

碘片使用注意事項	說明
「碘片」之使用時機	核子事故發生時，若受曝露人員之甲狀腺達到主管機關訂定之「使用碘片干預基準」：100毫西弗( $\text{mSv}$ ；=十萬微西弗( $100,000\mu\text{Sv}$ ))以上的輻射劑量時，即可由原子能主管機關「原子能委員會」建議服用「碘片」。 *以3月17日原能會在東北角區域測得的輻射劑量率每小時約0.055~0.071微西弗( $\mu\text{Sv}$ )來計算，還(根本)達不到需要服用「碘片」的必要。「碘片」也並非阻擋輻射的萬靈丹。 *一般而言，「核子事故」5公里外區域的民眾並不是「碘片」發送的主要對象。
「碘片」服用方法	成人每日一錠(130毫克)，孕婦及三至十二歲兒童每日半錠(65毫克)，未滿三歲兒童每日四分之一錠，請按照指示遵守服用量。 盡可能於飯後三十分鐘內服用，每次服用儘可能間隔二十四小時。兒童服用方法之建議：可磨成粉末，拌合橘子汁、糖汁、果醬服用。
「碘片」的禁忌症	①碘過敏者不可服用此藥。甲狀腺患者、孕婦及新生兒服用時，請遵照醫師指示。 ②最長持續服用時間不得超過十日。 ③應存放於兒童觸摸不到的地點。
可能副作用	少數人服用碘片後，可能出現皮膚疹、唾液腺腫大、金屬性味覺、嘴巴或喉嚨有燒灼感、牙齒和牙齦酸痛、感冒樣之症狀、胃不舒服和下痢。少部份人有較嚴重的過敏症狀，包括發燒和關節痛、臉和身體部腫脹，甚至呼吸困難，但很少見，應立即停止服藥並就醫。有可能出現流涎(salivation)、唾液腺腫大(swelling of salivary gland)、頭疼(headache)，這些在停藥後將逐漸消失，如程度嚴重可對症下藥由醫師處理。

## 七、如果我自身或是親友自日本返台，是否需要進行輻射偵測？

目前原子能主管機關「原子能委員會」自3月15日開始，已更在國內松山機場、桃園機場及小港機場裝設「門框式輻射偵測器」，自日本來台旅客，可藉此檢測是否有遭受輻射污染。

## 八、如果我自身或是親友通過「門框式偵檢器」時，「警示音」響起應該如何處理？

請您放心！原子能主管機關「原子能委員會」在現場均有安排專業人員可以為您提供協助或進行進一步檢測。由於此次事件中，對於一般民眾而言，主要的「輻射污染來源」是具有些微放射性的落塵，因此外部的衣著、背包、鞋子等，很容易沾染到這些落塵或是遭受污染的水、泥土，進而造成通過「門框式偵檢器」時，造成設備發出警示。絕大部分可以藉助更衣、沐浴等除污程序移除這些污染。

## 九、如果我自身或是親友歸國時，尚未設置「門框式偵檢器」，或是懷疑遭受「輻射污染」時該如何處理？

請您放心！衛生主管機關「衛生署」已經委託國內51家醫院成立「輻射健康門診」，這些醫院包括：

宜蘭縣	「羅東聖母醫院」、「宜蘭陽明大學附設醫院」
基隆市	「基隆長庚紀念醫院」、「行政院衛生署基隆醫院」
臺北市	「馬偕紀念醫院」、「台北榮民總醫院」、「三軍總醫院」、「國立臺灣大學醫學院附設醫院」
新北市	「馬偕紀念醫院淡水院區」、「行政院衛生署臺北醫院」、「行政院衛生署樂生療養院」、「行政院衛生署雙和醫院」
桃園縣	「行政院衛生署桃園醫院」、「林口長庚紀念醫院」
新竹市	「行政院衛生署新竹醫院」
新竹縣	「東元醫院」、「行政院衛生署竹東醫院」
苗栗縣	「為恭紀念醫院」、「行政院衛生署苗栗醫院」
臺中市	「中國醫藥大學附設醫院」、「行政院衛生署臺中醫院」、「行政院衛生署豐原醫院」
南投縣	「行政院衛生署南投醫院」
彰化縣	「彰化基督教醫院」、「彰化秀傳紀念醫院」、「行政院衛生署彰化醫院」
雲林縣	「國立臺灣大學醫學院附設醫院雲林分院」
嘉義市	「財團法人嘉義基督教醫院」、「行政院衛生署嘉義醫院」
嘉義縣	「財團法人佛教慈濟綜合醫院大林分院」、「行政院衛生署朴子醫院」
臺南市	「國立成功大學醫學院附設醫院」、「財團法人奇美醫院」、「行政院衛生署新營醫院」、「行政院衛生署臺南醫院」、「行政院衛生署胸腔病院」
高雄市	「高雄醫學大學附設中和紀念醫院」、「高雄長庚紀念醫院」、「高雄榮民總醫院」、「行政院衛生署旗山醫院」
屏東縣	「安泰醫療社團法人安泰醫院」、「行政院衛生署屏東醫院」、「行政院衛生署恆春旅遊醫院」
花蓮縣	「財團法人佛教慈濟綜合醫院」、「行政院衛生署花蓮醫院」、「行政院衛生署玉里醫院」
臺東縣	「馬偕紀念醫院台東分院」、「行政院衛生署臺東醫院」
澎湖縣	「行政院衛生署澎湖醫院」
金門縣	「行政院衛生署金門醫院」
連江縣-馬祖	「連江縣立醫院」

## 十、此次事件中，如果我自身或是親友懷疑受到落塵等輕微污染時，該如何處理？

根據原子能主管機關「原子能委員會」的指導，民眾疑慮遭受福島核電廠輻射意外事故污染時，

### ▼可藉由下列步驟去除大量污染：

1. 脫掉衣物與鞋襪，將其放置於專屬塑膠袋。
2. 使用濕布或溼紙巾，擦拭身體受污染部份
3. 如果有淋浴間，可用「溫水（勿用熱水或冷水）」進行沖澡淋浴
4. 使用「溫水（勿用熱水或冷水）」以及「液體清潔劑（避免用固態肥皂）」清洗頭髮
5. 使用「溫水（勿用熱水或冷水）」以及「液體清潔劑（避免用固態肥皂）」洗臉
6. 使用「溫水（勿用熱水或冷水）」以及「液體清潔劑（避免用固態肥皂）」清洗身體（含耳朵與指甲指縫）
7. 建議將換下衣物單獨洗滌，如果非常擔心則可將其放置專屬塑膠袋後，綁緊棄置。

### ▼無法使用大量清水沖洗時，可藉由下列步驟去除大量污染：

1. 脫掉衣物與鞋襪，將其放置於專屬塑膠袋。
2. 使用濕布或溼紙巾，擦拭身體受污染部份
3. 將擦拭使用過後的濕布或溼紙巾，放置另一專屬塑膠袋後，緊綁棄置。
4. 注意在除污過程中不要將污染擴散，造成二次污染。

\*必要時可用「一般膠帶」粘去手上的可能落塵後，再依前述方式洗手，用過之膠帶集中於塑膠袋中丟棄。

\*目前原子能主管機關「原子能委員會」的示警標準為每小時0.2微西弗（ $\mu\text{Sv}$ ）。

## 十一、 我需要購買「游離輻射偵檢器」嗎？

一般民眾其實沒有購買「游離輻射偵檢器」的必要，因為目前已知的污染多屬「極微量放射性」，會受到自然背景輻射與設備靈敏度、偵測技術等條件影響外，如果未具「輻射防護人員」資格者，也不得出具正式報告。目前市售「游離輻射偵檢器」價格約在1~3萬新台幣之間，並且需要由合格業者進行定期校正（每次3~4仟元），無法測得手機、微波爐等「非游離輻射」的電磁波訊號，民眾實在不需搶購，也請小心避免上當受騙。

## 十二、 這次的意外事件如果惡化，最差的情況是什麼？

根據原子能主管機關「原子能委員會」的公告：該會為釋民眾疑義，要求核能研究所評估在最壞狀況下，台灣民眾可能接受的最大輻射劑量。在日本福島核一、二廠共10部機組全毀並將爐內放射性核種全部釋放的保守假設下，評估結果摘要如下：

1. 民眾甲狀腺接受之最大劑量率為  $43 \mu\text{Sv/hr}$ ，7天累計劑量為  $7.3\text{mSv}$ 。

↑未達核子事故民眾防護防護行動規範之使用碘片干預基準  $100\text{mSv}$ 。

2. 民眾全身接受之最大有效劑量率為  $152 \mu\text{Sv/hr}$ ，2天累計劑量為  $7.2\text{mSv}$ 。

↑未達核子事故民眾防護防護行動規範之掩蔽干預基準  $10\text{mSv}$ 。

3. 民眾全身接受之最大有效劑量率為  $152 \mu\text{Sv/hr}$ ，7天累計劑量為  $25.5\text{mSv}$ 。

↑未達核子事故民眾防護防護行動規範之疏散干預基準  $50\text{--}100\text{mSv}$ 。

\*以上均尚未考慮「可移除」劑量，亦即「事故發生」後，可能因為天氣、風向、人為（救災、除污、治療）等因素，減少民眾的整體接受劑量，亦即實際接受的劑量可能更低。

### 十三、 歐美先進國家怎麼做？

過去數十年來，歐美國家先後歷經「三哩島核電廠事故（美，1979年/民國68年）」、「車諾比核電廠事故（俄，1986年/民國75年）」，除了必然的反核聲浪外，在美國或歐盟，更多政府與民間團體所做的，則是學習與災後的生活環境共處，對於生活環境中的各項放射性物質濃度的變化，舉凡農漁牧產品、海水、空氣懸浮物...等都進行著大料且長期的分析與監控，並公告相關數據。這樣關心、謹慎但不過於緊張的坦然態度，頗值得鄰近日本的我們做為參考，以建立長期監控機制。

### 十四、 除了上述資訊，我還應該注意什麼？

為了避免由食物鏈中遭受污染，近期內應該避免食用災區來源的農漁牧產品，或至少減少攝取量與次數。此外，由公告管道聽從且遵循政府主管機關的指揮，不輕易相信誇大的用語與聳動的消息，才能減少自身與公眾不必要的恐慌。

## 十五、 我還想多知道些麼！-關於游離輻射與游離輻射劑量的簡易說明

### ■ 常見名詞說明：

- 「游離輻射」：指可以使物質產生游離之電磁或粒子輻射，包含常見的 X (艾克思) 光與  $\gamma$  (伽瑪) 光、 $\beta$  (貝他) 粒子。
- 「非游離輻射」：與上相反，指無法使物質產生游離之電磁輻射，包含常見的微波爐或手機電磁波、無線電用的無線電波。
- 「自然輻射」：指來自於土壤、外太空宇宙射線的非人造輻射，來源包括：搭乘飛機時接受到的宇宙射線、土壤中釋放的放射性物質、植物自土壤吸收的放射性物質。這些「自然輻射」在我們每天的日常生活中不知不覺的造成所謂的「自然背景值」，也就是我們每天無形中接受的曝露。下表可見我們日常生活中，由自然界接受之背景劑量：

↓ 「自然輻射源」所致平均輻射劑量(民國 89 年\西元 2000 年) 台灣輻射防護史話 翁寶山教授遺著

輻射源	世界範圍平均年有效劑量(mSv)	典型範圍(mSv)	高值(mSv)
體外曝露			
宇宙射線	0.4	0.3-1.0 <sup>a</sup>	2.0
地面加馬射線	0.5	0.3-0.6 <sup>b</sup>	4.3
體內曝露			
吸入(主要是氡)	1.2	0.2-10 <sup>c</sup>	10.0
食入	0.3	0.2-0.8 <sup>d</sup>	-
總和	2.4	1-10	

<sup>a</sup>: 從海平面到高海拔地區

<sup>b</sup>: 取決於放射性核種在土壤和建築材料的含量

<sup>c</sup>: 取決於室內氡氣累積

<sup>d</sup>: 取決於放射性核種在食物和飲水中的含量

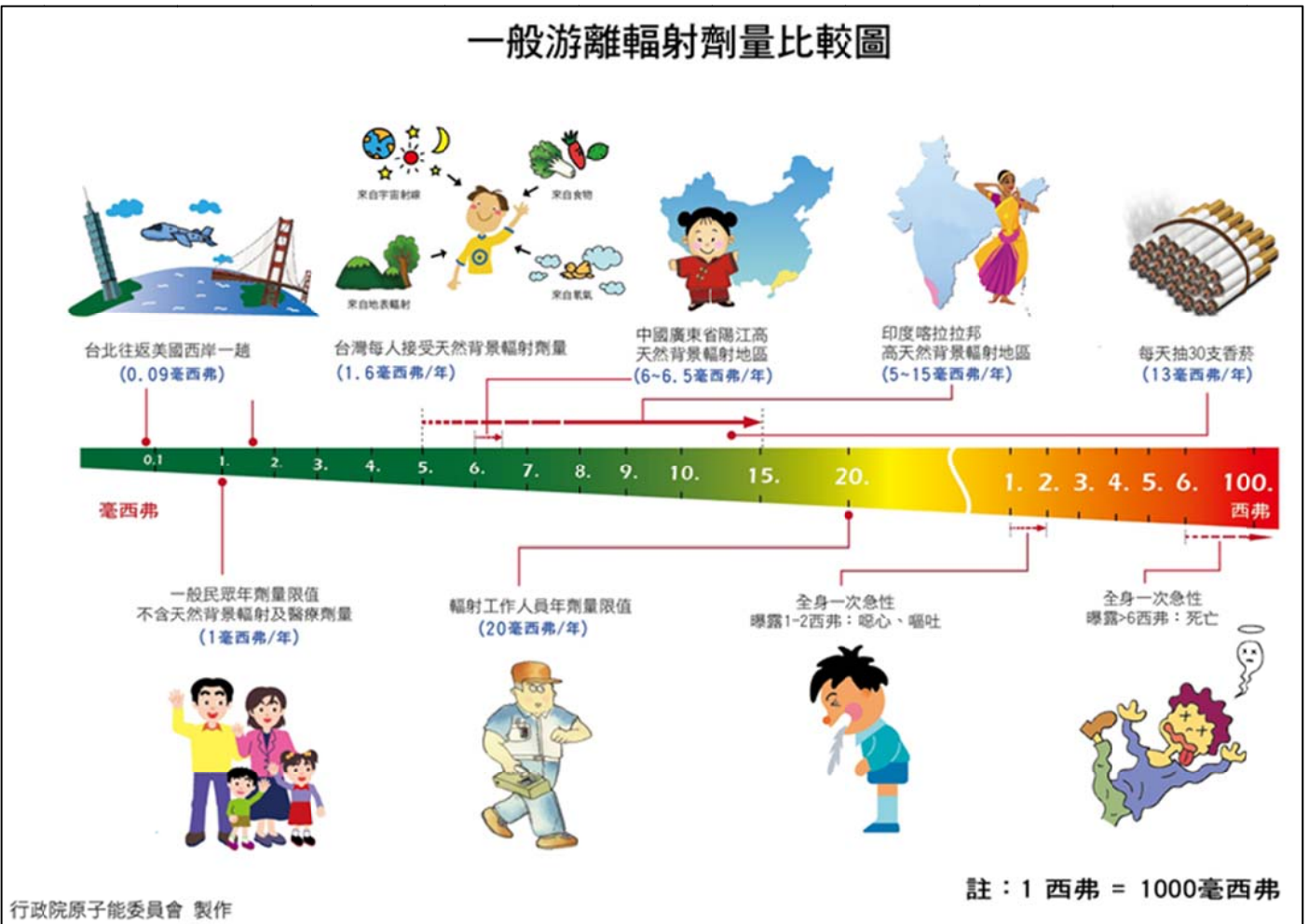
### ■ 常見的輻射曝露事件所接受的「輻射劑量」與「自然背景值」的比較：

為了避免誇大不實的渲染造成民眾的不安與緊張，我們可以將輻射曝露事件所接受的「輻射劑量」拿來與在我們每天日常生活中接受的「自然背景值」進行比較。可發現，摒除「誇大」渲染游離輻射「負面的」效應後，其實「游離輻射」並未那麼讓人害怕。

↓ 主要「人為輻射」相當於典型的「自然輻射源」的照射時間

台灣輻射防護史話 翁寶山教授遺著

輻射源	基礎	相當時間
醫學曝露	以現有的水準照射 1 年	90 天
核武器試驗	迄 1993 年全部的試爆	2-3 年
核動力	迄 1993 年全部的發電	10 天
	以現有的水準照射 1 年	1 天
嚴重事故	迄 1993 年所有事故	20 天



**■ 本次事件常用的輻射劑量換算與全身急性曝露的劑量與臨床症狀：**

• **西弗 (Sv)：**等效劑量的單位，其中：

1 西弗 (Sv) = 1,000 毫西弗 (mSv) = 1,000,000 微西弗 ( $\mu$ Sv)

亦即，1 毫西弗(mSv) = 1,000 微西弗 ( $\mu$ Sv)

• **格雷 (Gy)：**吸收劑量的單位：

在類似此次事件的輻射曝露中，可以很粗略的說：1 格雷 (Gy) = 1 西弗 (Sv)，

亦即= 1,000 毫西弗 (mSv) = 1,000,000 微西弗 ( $\mu$ Sv)，但此評估方式是非常粗略的。

• **每小時劑量率：**每滿 1 小時將接受的輻射劑量，此次事件中常用單位為「毫西弗-小時 (mSv-hour)」

\* 以「國際原能總局 (IAEA)」3 月 15 日測得之輻射劑量率：11.9 毫西弗為例，我們可換算得知其約為 **0.0119 西弗 (Sv)**。在此事件中，可粗略的形容其為 **0.0119 格雷(Gy)**，而由下表我們可查出它的全身急性曝露的劑量與臨床症狀。

↓ 「全身急性曝露的劑量與臨床症狀」

台灣輻射防護史話 翁寶山教授遺著

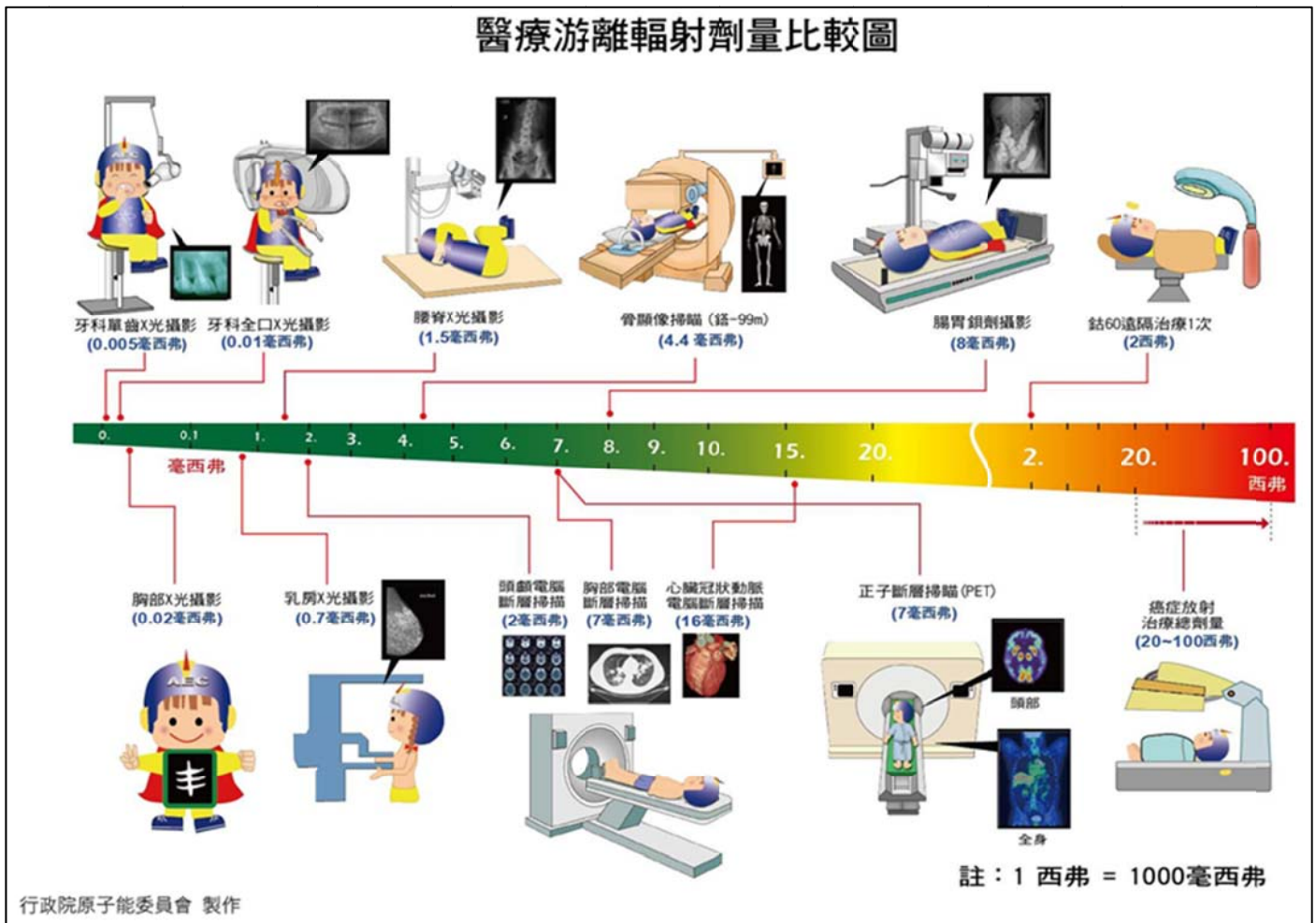
劑量，戈雷(雷得)	臨 床 症 狀	備 註
~0.25 (25)	幾乎沒有症狀	作染色體分析能偵檢出變化的最低劑量為 0.02 Gy，偵檢出臨床症狀約為 0.25 Gy。
0.5 (50)	淋巴球減少	
1(100)	嘔吐、疲倦、淋巴球急劇減少	50%致死劑量 致死劑量
1.5(150)	50%人輻射宿醉	
2(200)	白血球長期減少	
4(400)	60 天以內有 50%死亡(即 D <sub>50,60</sub> )	
7(700)	100%致死	

## ■平時我接受的放射線檢查有危險嗎？

由於目前世界上對於 100~50 毫西弗(mSv)甚至更低的輻射劑量是否會造成傷害，目前並沒有明確且有利的證據，因此大部分的時候，我們只能說：目前並沒有顯著的證據，證明一定會發生什麼樣的危險。這一點可能與目前渲染的「凡輻射必有損傷」的觀念相衝突，但是我們應該要能夠瞭解，在真相大白之前，任何一門科學都可以允許不同的論點與立場。常見的放射線檢查與生活中所接處到的輻射劑量如同下面的幾個圖例所示。

↓ 「醫療游離輻射劑量\*比較圖」

\*effective dose 圖片來源：行政院原子能委員會



### \*參考資料：

1. 行政院原子能委員會網路資料  
[http://www.aec.gov.tw/www/fukushima/index\\_1.php](http://www.aec.gov.tw/www/fukushima/index_1.php)
2. 行政院衛生署網路資料  
[http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2\\_p01.aspx?class\\_no=25&level\\_no=1&doc\\_no=80018](http://www.doh.gov.tw/CHT2006/DM/DM2_p01.aspx?class_no=25&level_no=1&doc_no=80018)
3. 台灣輻射防護史話 翁寶山教授遺著