

■出版單位：財團法人中華民國輻射防護協會  
■地址：新竹市光復路二段295號15樓之1 ■電話：(03)5722224 電傳：(03)5722521  
■編輯委員：王昭平、尹學禮、何 偉、李四海、施建樑、  
張寶樹、董傳中、趙君行、鄧希平、蘇獻章（依筆劃順序）  
■發行人：鄧希平 ■主 編：劉代欽 ■編 輯：李孝華  
■印刷所：大洋實業社 地址：新竹市建功一路95號  
行政院新聞局出版事業登記證局版北市誌字第柒伍零號

## □輻防消息報導

### ▲駿陞實業公司遺失之放射線照相檢驗設備，業已尋獲

(原能會訊)

駿陞公司負責人於 100 年 10 月 1 日上午 09 時 37 分通報原能會，該公司 9 月 26 日晚間遺失之放射線照相檢驗設備業已尋獲，經查證該設備外觀完整，未對民眾造成危害，並已運回公司貯存室妥善保管。

本案在高雄市警察局林園分局、港浦派出所、林園派出所及林園區龔厝里的警民通力合作下，迅速找回放射線照相檢驗設備，原能會謹此致謝，並將對放射線照相檢驗業者加強輻射安全管理訓練，防範類似情事再次發生。

### ▲核二廠因地震導致輻射外洩？原能會：謠言，絕非屬實

(原能會訊)

對於今日陸續有許多民眾接獲冒用新北市政府名義所撥打之電話，並以語音方式告知「核二廠因發生地震，導致輻射物質外洩...」等內容，原能會嚴正聲明此為謠言，絕非屬實，請民眾勿需恐慌。

原能會強調目前國內三座核能電廠均穩定運轉，並無任何核能電廠發生地震，導致輻射物質外洩，且本會核安監管中心每日 24 小時皆有同仁值勤，該中心除了接受通報外，同時也利用各項設備遠端監管核能電廠的運轉情形及全國環境輻射狀況，並將即時監測數據公布於本會對外網站 (<http://www.aec.gov.tw/www/index.php>)；如確實有發生核子事故之虞或有重大輻射外洩事件時，原能會將會於第一時間對外發布訊息。

### ▲辦理 100 年災害防救基本對策論壇－「地震、海嘯引發核災之複合性災害」研討

(原能會訊)

活動內容：為凝聚產、官、學界對災害防救領域之共識，策進前瞻災害防救管理與對策，凝聚未來災害防救重要議題共識，行政院災害防救辦公室於 11 月 14 日於臺北市圓山大飯店舉辦「災害防救基本對策論壇」，由行政院副院長

陳冲主持，副院長致詞時對於全體防救災人員始終如一，持續不斷的付出，由衷感佩。

論壇以複合性災害之管理與前瞻策略為主軸，分組研討計分六大主題；本會負責「地震、海嘯引發核災之複合性災害」分組研討，由黃副主任委員慶東主持，先由徐明德處長以日本福島核災因應作為及安全防護總體檢引言後，邀請清華大學潘欽教授及銘傳大學馬士元教授進行與談說明，並開放與會人員之意見交流；最後，本分組研討計提出 6 項短期及 4 項中長期對策，供後續災害防救基本計畫修正參考。

### ▲蘭嶼貯存場廢料桶檢整重裝作業管制現況

(原能會訊)

原能會要求台灣電力公司依據「低放射性廢棄物桶檢整重裝作業要點」及相關安全管制規定，於 96 年 12 月起執行「蘭嶼貯存場廢料桶檢整重裝作業」，截至今年 9 月底止，共完成檢整 99,307 桶廢棄物桶（其中完整桶 380 桶，除鏽補漆 33,308 桶，重裝 64,410 桶，經破碎固化後產生 1,209 桶）。原能會表示，蘭嶼貯存場廢料桶檢整重裝作業執行迄今，保持零工安事故、零輻安事故及活度零排放，對環境安全未造成影響，目前僅剩 1,206 桶待固化處理，預計可於今年底之前全部完成。

蘭嶼貯存場自民國 71 年 5 月開始接收國內廢料桶，至 85 年 4 月停止接收，由於早期貯放的廢料桶外表有油漆剝落或銹蝕情形，所盛裝之廢棄物均封存於混凝土壕溝內，並無放射性核種外釋情形。惟為確保廢料桶完整及不影響環境及民眾健康安全，原能會要求台電公司進行廢料桶檢整重裝作業，作業期間，原能會除加強派員檢查外，並於蘭嶼地區設立了五個環境直接輻射測站，歷年來之偵測結果均在自然環境背景輻射變動範圍內（介於 0.027~0.041 微西弗/小時）。同時定期執行蘭嶼地區環境樣品取樣分析，項目包含直接輻射、飲用水、地下水、海水、土樣、岸砂、草樣、魚類、海藻等項，以隨時掌握環境輻射變化情形，99 年度環境試樣分析總計共 584 件次，分析結果均未發現異常情形，偵測報告均公開於原能會網站。

蘭嶼貯存場於今年底完成檢整重裝作業之後，原能會要求台電公司須提送檢整結果報告、復原規劃計畫及後續相關維護作業計畫(如壕溝結構安全、密封防水、吊環檢驗維護等)，並將貯存壕溝妥善復原密封，以確保未來貯存之安全。

#### 【新聞小辭典】

1. 重裝容器：在檢查整理核廢料桶時，若發現原來的盛裝容器嚴重銹蝕、穿孔破洞，無法確保核廢料不外漏，則需要以新容器重新包裝，此時所使用的容器稱為「重裝容器」。因係用於盛裝核廢料，因此應依法先申請取得許可後，才得以使用。

2. 活度零排放：顧名思義，「活度零排放」是指不排放具有放射性的廢水。被放射核種污染的廢水可經過化學或物理處理，將所含的放射核種濾除，再經過精密儀器量測，凡其活度低於儀器可測值(MDA)者，可視其活度為零。

會議訓練報導

▲100-101 年度各項訓練班開課時間

(輻協訊)

班別	組別	期別及日期	地點
放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員研習班	(A 組) 36 小時 許可類 設備	A4-- 12 月 6 日~13 日	(新竹)帝國經貿大樓
		A1-- 1 月 4 日~11 日	(高雄)輻射偵測中心
		A2-- 2 月 14 日~21 日	(新竹)帝國經貿大樓
		A3-- 8 月 7 日~14 日	(新竹)帝國經貿大樓
		A4-- 8 月 22 日~29 日	(高雄)輻射偵測中心
	(B 組) 18 小時 登記備 查類 設備	B24-- 12 月 14 日~16 日	(台北)建國大樓
		B1-- 1 月 17 日~19 日	(高雄)輻射偵測中心
		B2-- 2 月 1 日~3 日	(新竹)帝國經貿大樓
		B3-- 2 月 8 日~10 日	(台中)文化大學推廣部
		B4-- 2 月 22 日~24 日	(台北)建國大樓
		B5-- 3 月 14 日~16 日	(高雄)輻射偵測中心
		B6-- 3 月 28 日~30 日	(新竹)帝國經貿大樓
		B7-- 4 月 18 日~20 日	(台北)建國大樓
		B8-- 4 月 25 日~27 日	(台中)文化大學推廣部
		B9-- 5 月 9 日~11 日	(高雄)輻射偵測中心
		B10-- 5 月 16 日~18 日	(新竹)帝國經貿大樓
		B11-- 6 月 6 日~8 日	(台中)文化大學推廣部
		B12-- 6 月 13 日~15 日	(台北)建國大樓
		B13-- 7 月 18 日~20 日	(新竹)帝國經貿大樓
		B14-- 7 月 25 日~27 日	(高雄)輻射偵測中心
B15-- 8 月 1 日~3 日	(台北)建國大樓		
B16-- 9 月 5 日~7 日	(台中)文化大學推廣部		
B17-- 9 月 19 日~21 日	(新竹)帝國經貿大樓		

輻射防護繼續 教育訓練班		3月22日(四)---3小時	台北
		3月29日(四)---3小時	高雄
		4月11日(三)---3小時	台中
		4月24日(二)---3小時	新竹
		5月03日(四)---6小時	台北
		5月11日(五)---6小時	新竹
		5月24日(四)---6小時	高雄
射防護專業 人員訓練班	輻射防護師(108小時)	<b>員 20 期</b> 第一階段—12月19日~23日 第二階段—12月26日~30日 第三階段—101年1月9日~13日 第四階段—101年1月16日~19日 <b>進階 15</b> 101年2月22日~24日(進階15-1) 101年2月29日~3月2日(進階15-2)	(新竹)帝國經貿大樓
		<b>員 21 期</b> 第一階段—7月2日~6日 第二階段—7月9日~13日 第三階段—7月23日~27日 第四階段—7月30日~8月2日 <b>進階 16</b> 8月15日~17日(進階16-1) 8月22日~24日(進階16-2)	
鋼鐵建材輻射 偵檢人員訓練班		鋼--5月30日~31日	高雄
		鋼--6月5日~6日	(新竹)帝國經貿大樓

## □ 專題報導

### ▲ 福島核電事故之日本食品管制經緯

(清大許俊男)

#### 前言

日本因為 311 強震而發生史無前例的三合一連環性福島核電事故，採取了多項的暫時性因應措施，食品放射性的管制也不例外。對於食品採用的是比活度(每單位容積或重量食物的活度，Bq/L 或 Bq/kg)的暫定管制措施。既言「暫定」，就要有於適當時機恢復平時規定的準備。

對於食物所要真正管制的是攝入食物時將造成的輻射劑量，但為了執行上的方便而用經換算後的比活度作為管制的行動指標。主要是針對如下的 4 類核

種作規定：放射性碘、放射性銫、放射性銩、銻及超鈾元素的阿伐核種。

在制定暫定管制規範時，並不只是考慮單純的健康問題，還需考量到環境生態、與天然輻射劑量的比較、對國際貿易的影響、以及公眾的感受等問題，所以盡量採取較嚴謹的規定，但又對復原工作不會造成太大的不便。

日本這次的暫定管制值的推算依據為：(1) 放射性碘之年劑量 50 mSv (甲狀腺等價劑量) 的 2/3；(2) 放射性銫採用年有效劑量 5 mSv，由作為管制對象的食品類均等分攤，並考量食物攝取量及假定以銫 137 為 1，同時放出 0.1 的銩 90 也將其影響合併計算進去。雖然銩 90 的含量比銫 137 少並有固定的比例關係，但因銩 90 是屬極毒分類的放射性核種，所以必須同時把銩 90 也一併列入考量。

也同屬極毒分類並放射阿伐粒子之銫、銻及超鈾核種的污染，大多集中在電廠廠房內及其有限距離的附近，限於篇幅，不擬在此作詳細的討論。

因銫 137 在高溫為揮發性，所以它的污染範圍較大，但以在電廠為中心的附近最多。因為銫在地球上的存在量本就不多，電廠所生銫 137 的質量又非常少，所以一旦污染到土壤，就不易遷移，所以不易造成污染擴散，可是不易衰變掉。但如果是擴散到大氣，則會到處飄移，但也容易被大氣所稀釋掉。

碘 131 為揮發性的放射性核種，也很容易隨著氣象及海流到處擴散，吸附力也很強，但其半化期只有 8 天，經過兩個月以上的時間就會自然衰變殆盡。由於放射性的比活度與核種的半化期成反比，所以剛發生事故時，會有大量的高劑量碘 131 釋出。這時體內與體外的曝露都應加以特別的注意。

因銫 137 的半化期為 30 年，在毒性分類上被列為高毒性的放射核種。所以接下來的長期影響就得必須談到銫 137 了。這也是日本在現階段只及談銫 137 核種而不談碘 131 污染的原因。

基於上述理由，以下僅討論碘 131 和銫 137 的管制。如有必要，其他核種在食物中活性濃度的推算也可依此類推，但主要還是以輻射劑量作為管制的原始依據。

暫定管制值的推算以累積曝露 100 mSv 作為非工作人員一生的曝露限度。依現行的暫定管制值，所有加總的劑量雖有可能超過年劑量限度 1 mSv (平時) 或 5 mSv (緊急時期)，但以一生不得超過 100 mSv 為前提。

在 2011 年 10 月下旬的日本內閣會議，於有必要進一步確保食品安全的考量下，可望在明年 4 月將食品中放射性物質的暫定管制值，由目前每年 5 毫西弗 (mSv/y) 的劑量管制恢復到平時每年 1 毫西弗的水平。

在 311 日本福島核電事故之後，所設定的現行緊急暫定管制值，之所以將放射性銫的曝露上限定為每年 5 毫西弗，係參考日本人的平均攝取量，就 5 組食物群各分擔 1 毫西弗，以貝克 (Bq) 表示活度單位而計算出來的。

國際放射防護委員會 (ICRP) 規定一般人平時的每年劑量限度為 1 毫西弗。日本厚生勞動省委託內閣府的食品安全委員會，正進行放射性物質的危險度評估，再經該省審議，預期在年內再提出新的管制值。也將透過文部科學省「放

射線審議會」的諮詢，然後再設定正式的管制值。

主要的討論點為：

1. 銻 137 的上限為每年 5 毫西弗是否恰當？
2. 「蔬菜類」、「飲料飲水」等食品分類有否修訂的必要性。
3. 用於嬰兒、幼兒標準的新增。

飲料飲水的管制

[世界的標準值]

德國煤氣自來水協會：0.5 Bq/L。美國的法令標準：0.111 Bq/L。

WHO 平時自來水的標準：10 Bq/L (即使一生飲用也無影響)。WHO 緊急時自來水的標準：100 Bq/L (僅限於核能事故發生等緊急時，設限於 1 年以內的攝取)。

IAEA 標準 OIL 5 自來水：100 Bq/L (緊急時可以飲用。超過此值時則為限制攝取的檢討對象)。

日本政府獨自訂定的自來水標準：300 Bq/L，僅限於嬰兒：100 Bq/L。

Euratom 的飲料飲水標準：500 Bq/L (歐洲原子能共同體。事故等緊急時的值)。

IAEA 標準 OIL 6 自來水：3000 Bq/L (最高的干預水平，超過此值時應由政府強制禁止攝取)。

※OIL = Operational Intervention Levels，核能危機時在運作上干預水平的危險值。OIL 的最高水平為 6，這是為了能將「來自飲食物的每年總曝露量」降低到 10 mSv 而設定的值。另 3000 Bq/L 為只在緊急時期可以飲食的界限值 (因為如果經過 1 年的飲食便會超過)

[到 3 月 17 日為止的日本標準值]

碘 131：10 Bq/L。銻 137：10 Bq/L

[3 月 17 日以後，即目前的日本暫定標準值]

碘 131：300 Bq/L。銻 137：200 Bq/L

食物製品的管制

3 月 17 日以後，即目前的日本暫定標準值。

[碘 131]

牛乳、乳製品：300 Bq/kg。蔬菜類(根菜、芋頭類除外)：2000 Bq/kg。

[銻 137]

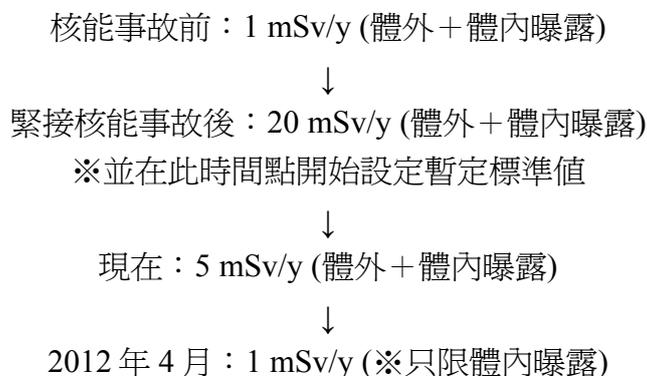
牛乳·乳製品：200 Bq/kg。野菜類：500 Bq/kg。穀類：500 Bq/kg。肉、蛋、魚、其他：500 Bq/kg。

附帶說明：WHO 的建議即使在緊急時期，仍以總計食用不超過 1000 Bq/kg

以上的食物為宜。

到目前為止，尚未見有日本政府發表有關食物放射活度的檢查結果，已有的報導僅為超過 [暫定標準值] 的部分。

年累積輻射劑量依據



在福島事故發生以前，日本並沒有食品類別的標準值。車諾比事故之後，日本對食品一向要求銻 134、137 活性濃度要在 370 Bq/kg 以下，超過者禁止輸入。當時美國的暫定限度為 370 Bq/kg，在歐洲的 EC (即現在的 EU) 則要求嬰兒幼兒食品在 370 Bq/kg 以下，一般食品則為 600 Bq/kg。

飲料、飲水暫定為標準值的 1/20，即每年 1 mSv，也可能將是明年 4 月開始的標準值。至於食品是否為 1/20 的數值則仍不確定。推測可能與歐美一致地訂定幼兒食品的活性濃度要在 370 Bq/kg 以下，一般食品也要在 600 Bq/kg。

以累積劑量 100mSv 作為一生曝露限度的考量

日本內閣府食品安全委員會的作業小組，在檢討制定輻射對人體造成影響的標準時，針對「一生劑量的上限為 100 mSv」提出質疑，在擔心體內曝露的同時要求嚴格把關，但又不得不容許較寬鬆的管制值。從此日本可以說是與污染食品「共生」時代的來臨，在維護健康的標準和方法、策略上該何去何從為一大挑戰。

東北大學山添康教授提出「每一成人，如果在一生接受 100 mSv 以上的劑量，則對健康會有不良影響」的看法。它強調的是所謂一生的長時間軸，而不是每年。意思是說，此 100 mSv 為持續食用污染食品所造成體內與體外曝露量的合計值，認為即使有些時候受到較大量的曝露，只要在一生未達 100 mSv 就沒有關係。

在此提出個人的補充參考：(1) 地球上每人接受天然輻射的年均劑量為 2.4 mSv，而若以一生接受 100 mSv 計算其年均值約為 1.3 mSv，比天然的年均劑量低；(2) 依對過去 60 多年來歐美日等國從事與輻射有關的工作人員以及受到原子彈爆炸的受害者所接受輻射劑量的統計，所得到的初步結論是：一生接受 100-200 mSv 的人，其壽命在統計學上無顯著 (insignificant) 的影響，甚至有稍為增加的趨勢，但有人質疑樣本數不夠多；(3) 日本此項作法類似現行國際輻射防護委員會 (ICRP)：5 年累積劑量不得大於 100 mSv，而且每年劑量不得超過

50 mSv 之劑量限度的作法，給予執行實務上有彈性揮灑的空間；(4) 一般人的急性曝露如果不大於 100 mSv 時，難以驗出其血球數或 DNA 的變化。

誠然，持負面看法的也大有人在，相信爭論也會一直持續下去。以上謹就日本的作法向諸位賢達拋磚引玉，歡迎賜教指正。

參考資料

[http://www.facebook.com/note.php?note\\_id=172219609526122](http://www.facebook.com/note.php?note_id=172219609526122)

<http://cahotjapan.blog103.fc2.com/blog-entry-841.html>

[http://nakamu.blog.ocn.ne.jp/hitori/2011/03/131\\_cd85.html](http://nakamu.blog.ocn.ne.jp/hitori/2011/03/131_cd85.html)

<http://etc8.blog83.fc2.com/blog-entry-1105.html>

### ▲ 淺談核子事故的民眾輻射防護 (輻協 劉代欽)

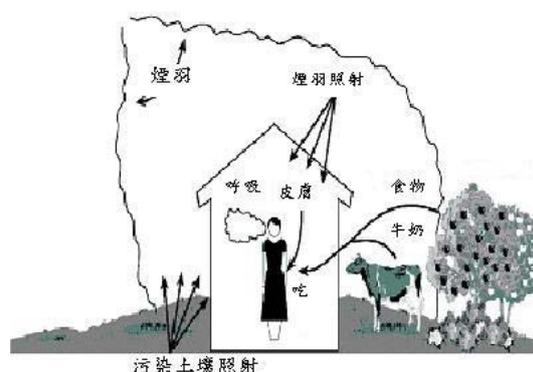
前言

許多使用核能發電的國家都訂定有一系列輻射防護措施，在面對萬一發生核子事故時，針對不同的輻射曝露途徑，對民眾採行包括掩蔽、疏散、碘片服用、食物與飲水管制，以及暫時移居、永久遷移等措施。利用劑量的限值設定，在輻射意外事故發生時，政府所採行的輻射防護措施可以最適化的方式進行修正調整，來避免民眾急性效應的傷害發生，降低延遲效應的機率，並確保輻射防護行動的正當性等。

核子事故的面向複雜且多元，單以輻射防護來看，包括放射性物質分佈狀況、曝露途徑、人口分佈、地理環境、氣候條件等等，都是影響民眾輻射防護行動設計的重要因素。我們以圖一與圖二表示核子事故對民眾的輻射曝露方式。



圖一 放射性物質隨煙羽外釋



圖二 外釋放射性物質對民眾曝露途徑

核子事故發生，若有大量放射性物質釋出，放射性物質將隨著煙羽的方式

而飄落周圍環境，這些大量釋出的放射性物質不論是對民眾以直接照射的方式曝露，或是藉由土壤或動植物的污染進入食物鏈，都會對民眾造成輻射劑量。所以爲了減少民眾受到此輻射劑量的曝露，在核子事故發生時都會快速採行輻射防護行動。

核子事故發生後的演變可分爲初期、中期與後期三個階段，各階段劑量率演變可以圖三表示。

**初期階段：**輻射防護措施從事故發生後數小時至幾天內持續進行(約 100 小時)。

此階段屬於緊急狀態且資訊有限，因爲訊息狀況不明，所以必須以經驗判斷來執行輻射防護措施；

**中期階段：**此階段的輻射防護措施將持續進行一周到數月的時間。這階段的事務消息已漸漸明朗，狀況也已掌握；

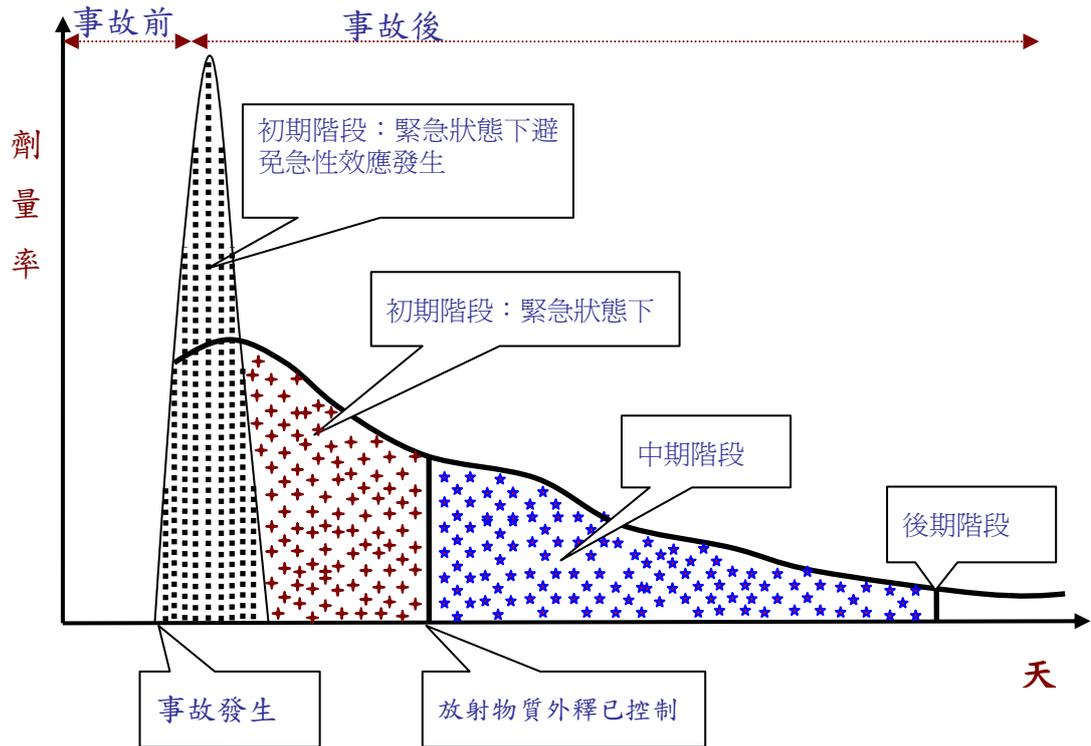
**後期階段：**這是長期恢復階段，主要著重在復原與清理。

各階段著重的輻射防護措施如表一，而這些措施預期可有效減少民眾在核子事故時受到的輻射照射。

例如採行掩蔽，民眾掩蔽於室內，可有效降低放射性煙羽的體外曝露劑量，也可降低沉降地面的放射性落塵導致的體外曝露並減少體表的污染；關閉門窗或通風系統也能減少因爲吸入放射性核種所造成的污染的劑量。服用碘片，可以有效減少放射性碘同位素的劑量。服用碘片 5 分鐘後即可開始阻止甲狀腺對放射性碘的吸收，若暫停服用碘片，大約在 1 週後甲狀腺可以恢復正常的碘吸收。碘片的服用時間對防護效果有決定性的影響，在攝入放射性碘之前或同時給藥，效果最好，已攝入放射性碘後 6 小時給藥，可減少 50%的劑量，若 12 小時以後給藥，效果已非常小了。而撤離疏散則是緊急狀態下最有效的民眾防護措施。另外在整個核子事故過程中，食物與飲水的控管都非常重要，不論是緊急狀態或已經過渡到後續第二階段的情況。移居則是對於長時間累積照射劑量較大時所採行的動作，雖不像疏散一樣具有急迫性，但困難度卻很高。以上這些措施都能在核子事故過程中有效降低民眾的曝露。

表一 核子事故的曝露途徑與防護措施

主要曝露途徑	事故階段		民眾防護措施
核子設施體外曝露	初期		掩蔽、疏散、進出管制
煙羽的體外曝露			掩蔽、疏散、進出管制
吸入煙羽放射物質的體內曝露			掩蔽、疏散、進出管制、碘片服用
皮膚或衣服的污染			掩蔽、疏散、人員除污
放射物質沉積地表的體外曝露	中期	後期	疏散、暫時遷移、環境除污
食入污染的食物與飲水			飲水與食品管制
吸入再懸浮放射性物質的體內曝露			暫時遷移、環境除污



圖三 核子事故發生劑量率演變

#### 我國掩蔽、碘片服用與疏散的干預基準

在核子事故剛發生時的初期緊急狀態下，首先必須注意的是避免急性輻射效應的發生。過去經驗顯示接受高劑量的輻射曝露後其急性效應約可在曝露後二~三個月時就可被觀察到。而全身有效劑量成年人在500毫西弗以下，胎兒在100毫西弗以下幾乎不會觀察到急性效應。另一考慮的防護要項是降低延遲效應的發生率，例如癌症與遺傳，此效應的考量基本都使用LNT模式作依據，不過ICRP建議民眾劑量限制1mSv/年，但是美國EPA認為在緊急狀態下考慮5mSv用於延遲效應的輻射防護是合宜的。

我國現行對於緊急狀態的一般民眾的代表人所採行的輻射防護行動為掩蔽、疏散與服用碘片，其干預基準值如表二所示。我國的干預基準是採用可減免劑量(averted dose)：指採行防護措施所預估可以減免之個人劑量，這與ICRP與IAEA等國際機構目前所用的概念相同。但是另有許多國家另外選擇以預期劑量(projected dose)：指不採行核子事故民眾防護措施所預估造成之個人累積輻射劑量，作為干預基準，例如日本、美國、英國與德國等。這些國家選擇以預期劑量作為民眾輻射防護規範的干預基準，理由是認為對民眾的安全性較高且概念簡單民眾容易了解。

表二 我國掩蔽、疏散與服用碘片的干預基準

干預作法	可減免劑量 (mSv)	
採行掩蔽 (2 天內)	全身有效劑量	10
服用碘片	甲狀腺約定等價劑量	100
採行疏散 (7 天內)	全身有效劑量	50~100

從日本福島事故的過程來看掩蔽、碘片服用與疏散這三項民眾輻射防護措施，這三項都是民眾輻射防護行動的重要環節，應該互相搭配運用以達到輻射防護的最適化。掩蔽的採行是一種偏向策略性的作為，以日本福島事故為例，日本政府在事故發生後約 7 小時就立刻採行事故現場周圍 10 公里範圍內的民眾採行掩蔽，此掩蔽區域的民眾隨後就接到撤離疏散的指示，隨後日本政府也在疏散集結點對民眾採行碘片的發放(但未發佈服用的指示)，這點與我國平常已將碘片給予緊急應變區域內的居民的做法不同。採行民眾掩蔽的做法容易且對減少輻射曝露很有效，而且若採行掩蔽的時間短暫，所付出的社會成本代價也不高，又能避免事故剛發生時的混亂，利於政府的防護措施的推行。因此，在訊息不明的初期階段立刻採取較保守的掩蔽做法是適宜也是應該的。日本原子力防災對策中對於有效的掩蔽相當重視，例如轎車就不是適合的掩蔽場所，而是以緊閉門窗的鋼筋混凝土建物最佳，強調各種掩蔽的輻射防護效果，並將之放入防災對策中教育民眾，這點可值得參考重視。

#### 國際放射防護委員會的新建議

國際放射委員會在其新建議書(ICRP103)中，將輻射照射情況的類型分為三類：計畫照射、緊急照射與現存照射，核子事故民眾防護的照射情況涵蓋緊急照射與現存照射二類。為了達到保護民眾的目的，委員會新建議修正以代表人取代關鍵群體。代表人可以是假定的，但重要的是要能表現該代表人的特性，例如食品消耗量、呼吸速率、生活環境等，所選擇的特性值要以代表人群中受到較高輻射曝露的那些人中的典型個性為考量的方向，並非群體中的極端個性者。

新建議繼續沿用正當性原則與最適化原則，緊急照射與現存照射情況下與輻射源的防護有關的是參考基準(reference level)的設立，參考基準是個新觀念。參考基準在新建議被認為是核子事故民眾輻射防護干預行動最適化的關鍵，藉由參考基準的設定，以協助在考慮社會與經濟因素後，確保所有輻射防護行動能將民眾的照射劑量都在合理可達到低的水準。

最適化原則的使用，是為了達到主要照射情況的最佳輻射防護，所以最適化的應用與主要照射情況密切相關聯。參考基準在最適化的使用是預估的，是未來的。整個執行過程為：估計照射情況---選擇適宜的參考基準---討論可能的

防護方案---選擇最佳的防護方案---執行方案。整個過程持續進行並透過定性與定量的評估，反覆調整，一直到干預行動解除。須注意的是最適化的原則下，最佳方案未必是最低輻射劑量的方案。

將參考基準引入於緊急與現存照射，以區別計畫照射所使用的劑量約束。參考基準無關危險與安全，這點應讓民眾清楚知道。超過參考基準主要表示在考慮技術能力與經濟因素等條件後，這樣的輻射曝露是不適合，所有防護行動目標應該要將民眾的輻射劑量降低至參考基準以下。

ICRP103 建議的參考基準是一段時間的預期劑量。在緊急照射情況，參考基準表示主管機關規定不得超越的個人剩餘劑量(residual dose)：預期劑量與可減免劑量之差，剩餘劑量可以是一次曝露的劑量，也可以是持續曝露的年劑量。至於現存照射情況，ICRP 建議的參考基準採用年劑量。

核子事故民眾輻射防護參考基準的設定，ICRP103 建議三個劑量區間：

1 毫西弗以下：定期對曝露途徑監測並公開訊息。

1~20 毫西弗間：事故後期進入復原期間的參考基準落在此區。

20~100 毫西弗：緊急照射的主要設定區間。面對 100 毫西弗以上的照射狀況，輻射防護措施都具有正當性，此劑量也可參考器官確定效應的閾劑量。

有關緊急照射情況，現行 ICRP60 建議與 ICRP103 可以表三做一比較。

表三 ICRP60與ICRP103對民眾防護行動建議的比較

緊急照射---公眾	ICRP60	ICRP103
	干預基準	參考基準
碘片分發	甲狀腺---50~500 mSv	視情況，典型值在年有效劑量 20~100 mSv間
掩蔽	2天內---5~50 mSv	
疏散	一周內---50~500 mSv	

參考基準是個新觀念，代表的是人群中代表人的個人剩餘劑量。ICRP103 建議對於緊急照射下最高剩餘劑量的參考基準應當落在20~100 mSv之間，對於無法將剩餘劑量降低至100 mSv以下的防護策略應當拒絕採行。另外，ICRP103 建議書並不給定參考基準值，而是給予一範圍，這與現行ICRP60建議的做法不同，而是由各國政府因地因事自行設定調整參考基準。ICRP103已於2007年公佈，所以這改變也值得我國事先注意並可進行研究調整。

1. 歡迎賜稿，稿件請寄新竹市光復路二段 295 號 15 樓之 1 或電傳(03)5722521 或 emial 輻防協會編輯組李孝華小姐收 TEL：(03)5722224 轉 314。來稿一經刊登，略致薄酬(政令宣導文章，恕不給稿酬)。
2. 如蒙賜稿，新聞類每則請控制在 500 字以內，專題類每篇以 2000 字以內為佳。