

■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

▲原能會對「花蓮民眾拾獲放射性廢棄物」報導之說明

(原能會訊)

有關近日媒體報導花蓮縣萬榮鄉林姓民眾於水圳游泳時，所發現一枚圓柱容器內裝之表面有「放射性」字樣圓形物品，經原能會於7月23日確認無輻射安全顧慮並已回收處理，亦已將結果電話告知拾獲物件之林姓民眾，請其放心。

7月23日原能會協請花蓮地區輻射專業人員會同花蓮縣環保局、衛生局及游議員美雲進行現場輻射量測，結果物件表面輻射劑量為每小時0.1微西弗，與環境背景輻射值相當，無輻射安全顧慮。由物件外觀(與10元硬幣大小相當)及包裝型式研判，應為早年輻射偵測儀器附屬之功能測試用射源，用來測試儀器功能是否正常，僅含少量放射性物質，對人員及環境不具危害性，因此並非媒體報導所謂放射性廢棄物，更非網友所稱之核廢料。

原能會呼籲，若民眾發現物件上印有三葉形輻射警示標誌、輻射或放射性等圖示文字時，請立即通報原能會核安監管中心：0800-088-928(24小時服務專線)，原能會將立即派員處理；對於依法持有射源之單位，應妥善使用與保管，射源不再使用時，應按規定向原能會申報，並按核定方式處理，不得任意棄置。

▲入寶山滿手而歸，為年輕活力喝采，為努力學習按讚--2014 醫療曝露品保輻射安全向下扎根研習營 活動紀實

(原能會訊)

Oh, My God! 原來這就是教科書上所寫的造價30億的質子治療設施，真令人驚豔！聽完「蔡」教授講授的「德先生與賽先生」後，讓我對於未來投入輻安領域更有使命感。「志氣」導演張柏瑞的電影製作導引，讓我對於拍微電影更有

fu，一定可拍出感人肺腑的輻安影片。這些看似不搭嘎的讚嘆回響，全都來自「醫療曝露品保輻射安全向下扎根研習營」參訓學員的心得感受。

為使「準放射師」們，瞭解本會推動醫療曝露品保政策之實績，並深植醫療輻安管制實務作業概念。原能會與中華民國醫事放射師公會全國聯合會、中華民國醫學影像放射學會，於 7 月 7-9 日假財政部財政人員訓練所，舉辦「醫療曝露品保輻射安全向下扎根研習營」，邀請國內 10 所醫放科系校院師生共計 50 人參加。課程內容除輻射安全及應用相關知識介紹外，並就醫放科系輻防職場生涯導航，邀請放射師公會全聯會黃敏雄理事長進行深入剖析講授，除課堂講說外並安排輻防實務見習課程，參訪核能研究所研究環境，以及國內第一座林口長庚醫院質子治療癌症設施，使學員對於輻安職場之就業環境更為嚮往，另安排了門框式偵檢器、中子偵檢器等十多種輻射偵檢器實作體驗課程，除讓學員大開眼界外，並使其瞭解本會在輻防管制上投入的心力與用心。在最後一天，則恭請蔡主任委員以「德先生與賽先生」為題做專題演講並邀請拍攝「志氣」的新銳導演張柏瑞講授微電影拍攝技巧，讓同學們瞭解如何以快思慢想的原則解讀新聞報導，以及電影製作的創意構想，得到相當豐盛的激勵與啟發。

本次研習營係原能會第一次嘗試結合輻防理論與實務並加入微電影製作課程等元素，以類似大專暑期夏令營活動方式，為大專青年所舉辦的研習課程，學員反應熱烈，學習成效良好，並回饋建議本會明年應繼續擴大舉辦。但本次研習活動並非就此結束，參訓學員必須在 2 個月內就其研習所學拍攝「輻射安全」或「醫療曝露品保」微電影，以參加 7 月舉辦之「輻射安全」微電影競賽活動，作為本次研習營之學習成果，至於成果如何？讓我們拭目以待。

□會議訓練報導

▲103-104 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-- 8 月 12 日~19 日	(高雄) 輻射偵測中心
		104 年 A1--2 月 3 日~10 日	(高雄) 輻射偵測中心
		104 年 A2--3 月 3 日~10 日	(新竹) 帝國經貿大樓
	(B 組) 18 小時登記備查類設備	B14-- 08 月 20 日~22 日	(新竹) 帝國經貿大樓
		B15-- 08 月 27 日~29 日	(台北) 建國大樓
		B16-- 09 月 03 日~05 日	(台中) 文化大學推廣部
		B17-- 09 月 17 日~19 日	(高雄) 輻射偵測中心

		B18-- 10月15日~17日	(台北) 建國大樓
		B19-- 10月22日~24日	(新竹) 帝國經貿大樓
		B20-- 11月12日~14日	(台中) 文化大學推廣部
		B21-- 11月26日~28日	(高雄) 輻射偵測中心
		B22-- 12月3日~5日	(台北) 建國大樓
		B23-- 12月24日~26日	(新竹) 帝國經貿大樓
		104年 B1--1月21日~23日	(台中) 文化大學推廣部
		104年 B2--1月28日~30日	(高雄) 輻射偵測中心
		104年 B3--2月11日~13日	(台北) 建國大樓
		104年 B4--3月11日~13日	(新竹) 帝國經貿大樓
		104年 B5--3月25日~27日	(高雄) 輻射偵測中心
輻射防護繼續 教育訓練班		09月11日---3小時	新竹
		09月23日---3小時	台中
		10月07日---3小時	高雄
		11月20日---3小時	台北(加開場次)
		10月28日---6小時	高雄
		11月06日---6小時	新竹
鋼鐵建材輻射偵檢人 員訓練班		鋼--10月02日~03日	(新竹) 帝國經貿大樓
		鋼--10月21日~22日	高雄
射防護專業 人員訓練班	輻射防護師(12 小時) 輻射防護員(108 小時)	進階 17 8月26日~29日(進階 18-1) 9月01日~02日(進階 18-2)	(新竹)帝國經貿大樓
		員 26 期 第一階段—12月08日~12日 第二階段—12月15日~19日 第三階段—104年1月05日~09日 第四階段—104年1月12日~15日	
		進階 19 104年1月27日~30日(進階 19-1) 104年2月02日~03日(進階 19-2)	

□ 專題報導

▲ 核能事故緊急曝露醫療【接續 127 期】

(國泰綜合醫院 杜慶燻理事長譯)

3.3.3 放射性物質運送時的事故

放射性物質的運送有，L 型、A 型、BM 型、BU 型、IP 型放射性運送物和核分裂性運送物。關於運送時的事故，以下介紹其應對方式和看法。

• 事故現場的區域規劃(ZONING)

① 從上風處接近，邊確認空間劑量率、洩漏物、火災危險物邊進行區域規劃。

② 限制進入區域：設置限制

一般公眾進入的區域，並指派引導員。初期設定距離事故現場約 100 m，下風處的範圍設寬一點。

③ 封鎖區域：懷疑有污染的區域，和空間劑量率超過 $100 \mu\text{Sv/h}$ 的區域設為封鎖區域。初期設定約 15 m 依情況擴大。下風處的範圍設寬一點。在封鎖區域內，只允許初期行動、人命救助、滅火行動，以及放射線防護下的行動。

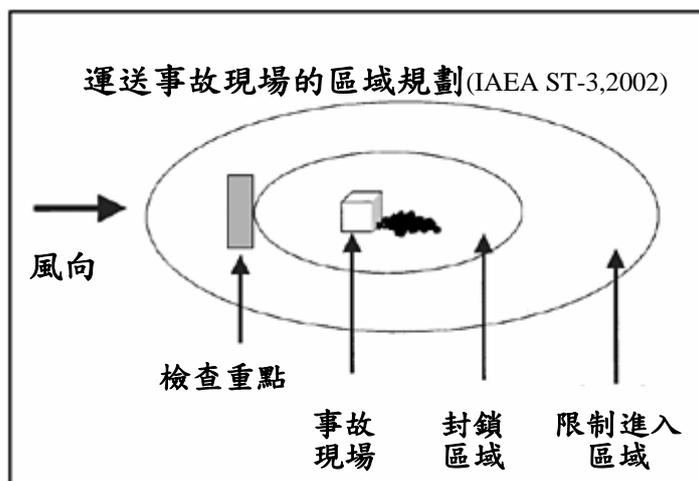


圖 3-15 運送事故現場的區域規劃

④ 檢查重點(check point)：設置在封鎖區域的上風處頂端，進行污染的檢查、除污、遮蔽、裝備的穿戴。也就是前線基地。

• 事故類型和救援

如同「放射性物質等的運送」所述，核種越重大運送容器設計越嚴密，而且有超過預防事故或火災的設計。另一方面，由於醫療等用途的少量核種危險性小，以接近普通運輸的形式運送。

至今不曾有過因放射性物質的運送事故導致重大後果發生，假定事故發生的救援方法顯示於表 3-12。

表 3-12 放射性物質運送時的事故類型和救援方法

	主要影響	主要核種	救援方法
事故僅造成外傷時	體外曝露(-) 皮膚污染(-) 體內污染(-)	無	一般的救援方法
放射性物質洩漏時	體外曝露(-) 皮膚污染(+) 體內污染(-)	負載核種	污染防護衣 半面式~前面式口罩
含放射性物質的火災發生時	體外曝露(-) 皮膚污染(+) 體內污染(+)	負載核種	空氣呼吸器(self air set)
強烈放射性射源露出時	體外曝露(+) 皮膚污染(±) 體內污染(-)	負載核種	計算空間劑量，曝露劑量 50 mSv 以下短時間內救援

• 救援行動重點

- ① 尋找傷者。⇒ 進入要和檢測人員一起行動。
- ② 尋找記載運送物的標示牌(placard)。⇒ 核種等必要資訊很可能全部寫在牌子上面。
- ③ 確認有無起火。⇒ 確認火是否會波及運送容器。
- ④ 確認汽油(gasoline)或引火性物質有無洩漏。⇒ 檢查(check)爆炸的可能性。
- ⑤ 確認有毒物、化學物質有無洩漏。⇒ 刺激性臭味、白煙、粉末、會使周圍變色 或脫色的液體洩漏的話，有可能是化學物質等。
- ⑥ 隨時注意風向有無改變。⇒ 檢查重點(check point)要設在上風處，常常進行區域規劃(ZONING)的再設定。
- ⑦ 確認洩漏物質的流向。⇒ 用沙袋阻止混入水域。
- ⑧ 判斷傷者的後方搬運該怎麼做。⇒ 優先進行急救和迅速搬運。但是可能的話先脫衣(經由脫衣可以去除 90 %的放射性物質)再送上救護車作後方搬運。

3.3.4 對多數(10 人以上)污染曝露受災者的應對

多數人同時死亡或受傷的事故，一般急救醫療體制無法應付時稱為集體災

害，通常是指傷病者人數差不多 20 人以上的情況。放射性物質造成的污染・曝露事故很多是發生在醫療資源貧乏的地區，有能力應對的醫療機關也有限，所以受到污染・曝露的受災者約有 10 人的時候，也必須以和災害一樣的想法來應對。

• 事故現場的掌握

放射性物質造成的污染曝露有危險性存在時，務必向事業者或現場的放射線管理人員確認告知救援人員、搬運傷者人員，醫療工作人員(staff)有受到污染・曝露的危險性。判斷對救援人員沒有危險性之後，先抵達的人先巡視整個事故現場，判斷事故規模，再推測受災者人數。推測完受災人數後，檢查該地區急救醫療體制的人力、物力資源，判斷在地區內是否能夠應對，是否需要請求廣域支援。現場無法判斷時，將事故的發生地點、種類、污染曝露危險性的有無、建築物或道路的受災程度、推測受災者人數、救援隊的必要性、廣域支援的必要性等資訊通知消防總部下判斷。

• 搜索與救難(Search & Rescue ; S & R)

從事故現場發現受災者並救援的一連串搜救作業稱為搜索與救難。為使搜救作業順利進行，事業所和消防機關(急救隊、救難隊)的協力合作是很重要。依情況不同，也必須考慮投入醫療資源，例如請求派遣醫師到現場等。

• 檢傷分類(triage)

有許多受災者為對象時的醫療，為配合受災者的緊急程度或重症度決定治療的優先順序，而進行緊急處置或病人的運送是很重要，因此須實施檢傷分類(triage)。檢傷分類的概念是在於「有限的人力物力資源中為對大多數受災者給予最好的醫療處置，而依受災者的緊急度和重症度決定治療的優先順序」。具體而言，是排除輕症病人，在需要治療的受災者中，區分出必須迅速治療的重症病人和其他中等症病人的作業，而須依據事故規模或醫療機關接納病人的體制有必要隨機應變做最妥善的處理。在許多事故現場，常是由急救隊員實施現場檢傷分類，而實施檢傷分類的人不從事緊急處置以及運送，專門負責檢傷分類，並檢傷分類所需時間受災者每人在數十秒到數分鐘以內完成是很重要。通常檢傷分類被認為不可從「最近的人」、「最吵鬧的人」開始進行。

檢傷分類法顯示於表 3-13 的 **START TRIAGE** 法(Simple Triage And Rapid Treatment)，在事故現場要迅速區分大量受災者是有用的，而依重症度和緊急度可

分為 4 類。有時候會有大量急救隊、救難隊、醫療從事人員聚集進行共同作業，為了使事故現場、運送、醫療機關等各場合可以容易理解檢傷分類結果，並立即開始下一個動作，而使用如圖 3-16 的檢傷分類標籤(triage tag)。檢傷分類依時間經過而變化的受災者狀態，在災害現場、運送途中、醫療機關等要隨時反覆進行。

• 現場的醫療處置

災害現場的處置原則上僅進行止血、覆蓋、固定、保溫等緊急處置，但是對於有生命危險的受災者也必須確保氣管暢通及實施人工呼吸。

表 3-13 START 法(Simple triage and rapid treatment)

	區分/觀察	黑色(O) 死亡	紅色(I) 緊急治療類	黃色(II) 準緊急治療	綠色(III) 非緊急治療
步驟 1 (step 1)	呼吸評估 呼吸數	無呼吸 →	30 次/分 以上 →	30 次/分 以下保留	
步驟 2 (step 2)	循環評估 *血漿再填充 (refilling) 時間		2 秒以上 →	2 秒以內 保留	
步驟 3 (step 3)	意識程度(level) 評估 **對簡單命令 的反應		沒反應 →	有反應 → ↓ 無法行走	可行走
內容		已經死亡， 或瀕死階段	意識障礙、 休克、呼吸 障礙	生命徵象 (vital signs) 穩定	不需要專 門治療

* 壓迫指甲床後微血管回填時間

** 對鬆手握手、睜眼等簡單命令的反應

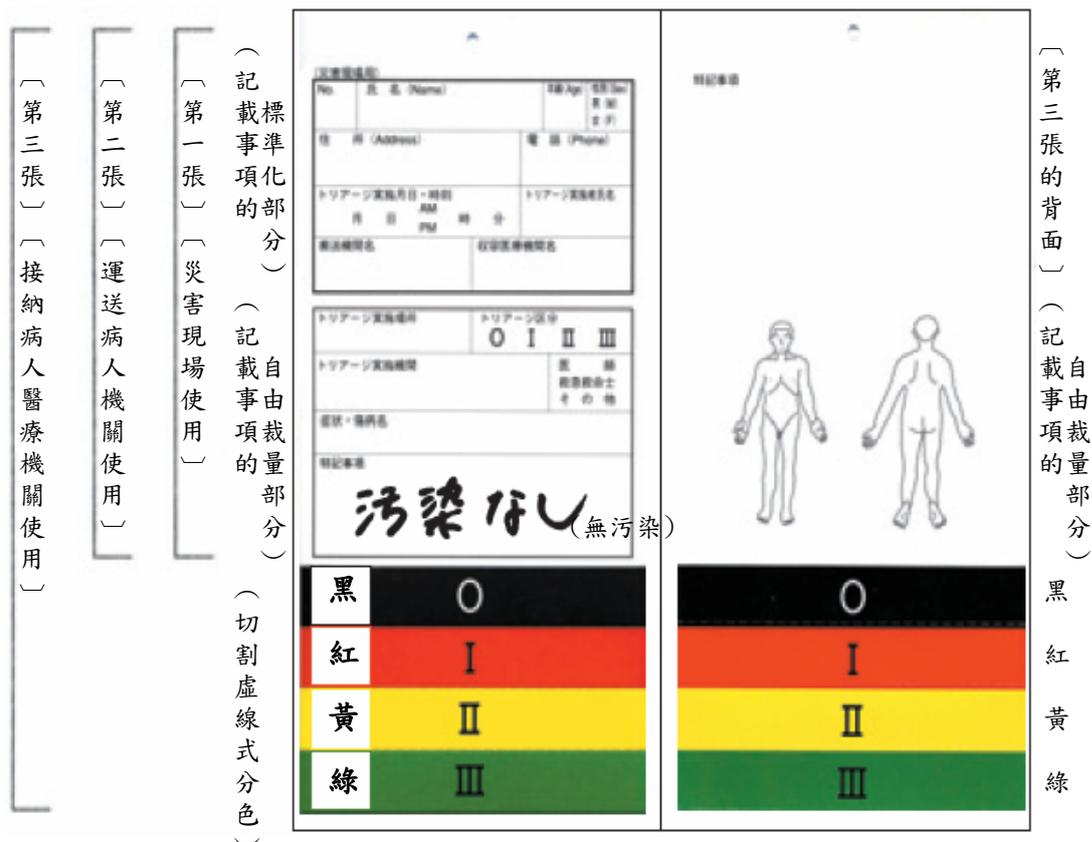


圖 3-16 檢傷分類標籤(triage tag)例

(沒有污染時，紀錄「無污染」例)

• 選定醫療機關

災害時病人的運送依檢傷分類結果進行。也就是紅色標籤要優先於黃色標籤，但是有受到污染曝露的受災者，除了這些生理學評估以外要依放射線學評估，即使是輕症者也要做為需要除污或是運送的對稱來處置。關於接納受災者的醫療機關，為了減輕各醫療機關的負擔，使醫療機關能保持日常緊急醫療水準(level)，搶救更多受災者的生命，幫助受災者能早日回歸社會為目標，必須分散接納醫院，不要讓大量的受災者集中在同一個醫療機關，應依據緊急曝露醫療說明書(manual)考慮廣域運送。

• 在醫療機關的處置

受災者在醫療機關的處置也是依檢傷分類結果進行。必須注意解剖學、生理學評估要優先於放射線學評估。

3.3.5 9.11 事件以後曝露醫療的課題(topics)

2001 年 9 月 11 日在美國同時發生多起恐怖攻擊以後，提高對核子恐怖攻擊的曝露醫療的關心。以下述及核子恐怖攻擊的類型和醫療重點。

• 核子恐怖攻擊的類型

放射能擴散裝置 (RDD：radiological dispersal device)
①不發生核爆炸就可以散佈放射性物質的裝置 ②為了散佈放射性物質使用普通爆裂物(髒彈(dirty bomb)) ③使用材料包含工業或醫療廣大領域的放射性物質 ④殺傷能力低於普通武器或化學武器
簡易核子裝置 (IND：Improvised Nuclear Device)
①藉由核子武器的改造或獨自的構造引發核爆炸的裝置 ②材料需要濃縮鈾(uranium, U)或是鈾(plutonium, Pu) ③現場會發生熱・衝擊波・強烈輻射，殺傷力大 ④放射性核分裂生成物散佈廣

• 核子恐怖攻擊的曝露醫療重點

- ①檢討輻射傷害之前，先使病人的外傷維持醫學上穩定狀態。之後再判斷是體外曝露或是污染。
- ②4 小時以內出現噁心、嘔吐、腹瀉、皮膚紅斑的病人是已受到高劑量(但是或許能存活)的體外曝露。⇒ 8~24 小時以內淋巴球(lymph)會減少，所以要連續進行血液常規檢查。開始輸液、抗生物質、各種刺激因子的支持性照護。做好皮膚、骨髓、腸道發生損傷時的準備(參考 p50「高劑量全身曝露/急性放射線症候群的應對」)。
- ③有神經障礙(暫時性意識喪失等)或不明原因血壓降低的病人是受到非常高劑量的體外曝露。⇒存活的可能性低。
- ④身體表面受到污染時。⇒經由脫衣可去除 90 %的放射性物質。正常皮膚以中性洗劑(肥皂也可)、溫水(或水)、紗布(毛巾)能有效去除。
傷口的污染以生理食鹽水用紗布清洗。
- ⑤未知的金屬碎片可能具有強烈放射性。⇒務必以長鑷子(pincet)處理，去除的金屬碎片請放在遮蔽區域。

• 醫院管理重點

- ① 首先，決定病人動向的**路線**。⇒決定入口、出口。不要讓動線交叉(cross)。
- ② 想知道自己是否受到曝露・污染的幾千人蜂湧至醫院(**surge 現象**)。⇒需要**有整理交通的小組(team)**幫忙疏導病人動向。
- ③ 恐怖分子(terrorist)也可能混進醫院。⇒也需要**警備小組**。
- ④ 打開**電視**。⇒有時會無法和外界取得充分聯繫，因此電視是重要的資訊來源。把取得的必要資訊傳達給醫院內部。

• 對於來自災害現場的聯絡

- ① 聽取放射線以外的症狀：**視力異常、刺激性臭味**⇒也假設有化學物質恐怖攻擊。
- ② 現場附近**沒有外傷的公眾**：因為污染或曝露也有可能持續⇒做出指示，先**逃離現場，並更換衣物或是淋浴**。
- ③ 對於來自消防人員・警方的聯絡：**①和可目視的煙竅保持距離**(也許含有輻射性物質)**②確認輻射偵測器以及化學物質檢測器的反應** ③現場的受災者人數(**是否會再增加?**)⇔調整醫院院所可接納的人數。

第 4 章 附 錄

4.1 與體內曝露有關的劑量換算係數

與體內曝露有關的劑量換算係數，ICRP 建議 Dose Coefficient(劑量係數)的數值。這是經口或吸入攝取每 1 Bq 所造成的約定有效劑量(committed effective dose)，單位為 Sv/Bq。但是，必須注意所謂吸入 1 Bq 的攝取量，是指吸入 1 Bq 的放射活度，而不是沉積在呼吸道的放射活度。

此外，ICRP 針對各放射性核種，分別對經口或吸入攝取的工作人員和一般公眾的小孩以及成人做出有效劑量係數的建議。前者詳述於 ICRP Publ.68(1994)，後者詳述於 ICRP Publ.72(1996)。劑量的積分期間，工作人員以及一般公眾的成人是 50 年，小孩是從攝入的年齡到 70 歲。

以下顯示，發生核能事故時洩漏於大氣中的放射性核種以及 ICRP Publ.72 對一般公眾的成人經口或吸入攝取時所建議的有效劑量係數。

4-1 發生核能事故時洩漏於大氣中的核種及有效劑量係數*

核種	半衰期	經口攝取(Sv/Bq)	吸入攝取(Sv/Bq)
H-3	12.3 年	4.2×10^{-11}	2.6×10^{-10}
C-14	5730 年	5.8×10^{-10}	5.8×10^{-9}
P-32	14.3 日	2.4×10^{-9}	3.4×10^{-9}
K-40	12.8 億年	6.2×10^{-9}	2.1×10^{-9}
Ca-45	163 日	7.1×10^{-10}	3.7×10^{-9}
Cr-51	27.7 日	3.8×10^{-11}	3.7×10^{-11}
Mn-54	312 日	7.1×10^{-10}	1.5×10^{-9}
Fe-59	44.5 日	1.8×10^{-9}	4.0×10^{-9}
Co-58	70.8 日	7.4×10^{-10}	2.1×10^{-9}
Co-60	5.27 年	3.4×10^{-9}	3.1×10^{-8}
Zn-65	244 日	3.9×10^{-9}	2.2×10^{-9}
Sr-89	50.5 日	2.6×10^{-9}	7.9×10^{-9}
Sr-90	29.1 年	2.8×10^{-8}	1.6×10^{-7}
Sr-91	9.50 小時	6.5×10^{-10}	4.1×10^{-10}
Sr-92	2.71 小時	4.3×10^{-10}	2.3×10^{-10}
Y-90	2.67 日	2.7×10^{-9}	1.5×10^{-9}
Y-91	58.5 日	2.4×10^{-9}	8.9×10^{-9}

*：這個表擷取自 ICRP Publ.72，根據化學形式顯示多個數值的核種，取其中的最大值。此外，也包含根據化學形式，有效劑量係數的數值多達好幾位數大範圍的不同核種。化學形式很清楚的時候，應該從 ICRP Publ.72 使用相當於該化學形式的有效劑量係數。

4-1 發生核能事故時洩漏於大氣中的核種及有效劑量係數*(續)

核種	半衰期	經口攝取(Sv/Bq)	吸入攝取(Sv/Bq)
Zr-95	64.0 日	9.5×10^{-10}	5.9×10^{-9}
Zr-97	16.9 小時	2.1×10^{-9}	9.2×10^{-10}
Nb-95	35.1 日	5.8×10^{-10}	1.8×10^{-9}
Nb-97	1.20 小時	6.8×10^{-11}	4.5×10^{-11}
Mo-99	2.75 日	6.0×10^{-10}	9.9×10^{-10}
Tc-99m	6.02 小時	2.2×10^{-11}	2.0×10^{-11}
Ru-103	39.3 日	7.3×10^{-10}	3.0×10^{-9}
Ru-106	1.01 年	7.0×10^{-9}	6.6×10^{-8}
Rh-105	1.47 日	3.7×10^{-10}	4.4×10^{-10}
Rh-106m	2.20 小時	1.6×10^{-10}	3.5×10^{-10}

Ag-110m	250 日	2.8×10^{-9}	1.2×10^{-8}
Sb-125	2.77 年	1.1×10^{-9}	1.2×10^{-8}
Sb-127	3.85 日	1.7×10^{-9}	1.9×10^{-9}
Te-129	1.16 小時	6.3×10^{-11}	3.9×10^{-11}
Te-132	3.26 日	3.8×10^{-9}	2.0×10^{-9}
I-129	1570 萬年	1.1×10^{-7}	3.6×10^{-8}
I-131	8.04 日	2.2×10^{-8}	7.4×10^{-9}
I-133	20.8 小時	4.3×10^{-9}	1.5×10^{-9}
Cs-134	2.06 年	1.9×10^{-8}	2.0×10^{-8}
Cs-136	13.1 日	3.0×10^{-9}	2.8×10^{-9}
Cs-137	30.0 年	1.3×10^{-8}	3.9×10^{-8}
Ba-140	12.7 日	2.6×10^{-9}	5.8×10^{-9}
La-140	1.68 日	2.0×10^{-9}	1.1×10^{-9}
Ce-141	32.5 日	7.1×10^{-10}	3.8×10^{-9}
Ce-143	1.38 日	1.1×10^{-9}	8.3×10^{-10}
Ce-144	284 日	5.2×10^{-9}	5.3×10^{-8}
Nd-147	11.0 日	1.1×10^{-9}	2.4×10^{-9}
Ra-226	1600 年	2.8×10^{-7}	9.5×10^{-6}
Th-232	140 億年	2.3×10^{-7}	1.1×10^{-4}
U-235	7.04 億年	4.7×10^{-8}	8.5×10^{-6}
U-237	6.75 日	7.6×10^{-10}	1.9×10^{-9}

*：這個表擷取自 ICRP Publ.72，根據化學形式顯示多個數值的核種，取其中的最大值。此外，也包含根據化學形式，有效劑量係數的數值多達好幾位數大範圍的不同核種。化學形式很清楚的時候，應該從 ICRP Publ.72 使用相當於該化學形式的有效劑量係數。

4-1 發生核能事故時洩漏於大氣中的核種及有效劑量係數*(續)

核種	半衰期	經口攝取(Sv/Bq)	吸入攝取(Sv/Bq)
U-238	44.7 億年	4.5×10^{-8}	8.0×10^{-6}
Np-239	2.36 日	8.0×10^{-10}	1.0×10^{-9}
Pu-238	87.7 年	2.3×10^{-7}	1.1×10^{-4}
Pu-239	2.41 萬年	2.5×10^{-7}	1.2×10^{-4}
Am-241	432 年	2.0×10^{-7}	9.6×10^{-5}
Cm-244	18.1 年	1.2×10^{-7}	5.7×10^{-5}

*：這個表擷取自 ICRP Publ.72，根據化學形式顯示多個數值的核種，取其中的最大值。此外，也包含根據化學形式，有效劑量係數的數值多達好幾位數大範圍的不同核種。化學形式很清楚的時候，應該從 ICRP Publ.72 使用相當於該化學形式的有效劑量係數。

【下期待續】