

# 輻射防護簡訊 105

中華民國99年10月1日

- 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
- 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

### ▲有關報載 X 光機銷售及使用業者遭罰之說明稿

(原能會訊)

99年9月13日中國時報報導，本會今年稽查發現某家儀器廠商，販售測厚用 X 光機，卻未告知客戶應向原能會登記備查，導致多家業者，涉及無照使用 X 光機，違反游離輻射防護法遭受處分。該儀器廠商係本會認可之銷售業者，其輻射防護服務業認可證被撤銷，並重罰廿萬元罰鍰。

報載之測厚儀器屬登記備查類 X 光機，一般具有自我安全防護屏蔽及安全連鎖裝置，其輻射安全疑慮低。92年游離輻射防護法公布施行，本會為簡政便民，實施法規鬆綁，已將上述登記備查類 X 光機操作人員資格，放寬為接受 18 小時輻射防護訓練，即可取得合法之操作資格。另考量使用業者不知法令，但被查獲後積極改善，且現場檢測研判無輻射安全疑慮，故依行政罰法從輕裁罰處三萬四千元罰鍰。

為使業者瞭解輻射源使用申辦作業及操作人員資格之相關輻射防護法令，本會業已採取之法規宣導措施如下：

- 一、99年5月寄發非醫用業者通知信函 3700份，內含輻射警示標籤及例行作業注意事項，以提醒業者有關輻射源使用申辦及輻射作業相關需知，並於99年辦理完成北中南中小企業非醫用管制宣導說明會，計450家業者參加，宣導重點為法規修訂、管制實務及自主管理。
- 二、已與電路版協會合作，共同辦理法規說明會，針對其會員講授相關法令外，並將於其刊物登載廣告提醒業者避免違規。此外並將持續接洽相關之公會，辦理法規宣導，以擴大宣導成效。
- 三、針對銷售業者亦分別於98年及99年辦理三場法規說明會希銷售業者於販售輻射源時，應基於防制輻射危害及維護民眾安全之前提下，與本會共同依法輔導輻射源購買者，使其納入輻防管制體系內，並期盼銷售業者在第

一線與本會合作輔導各類業者，完備申請使用以至停用廢棄等程序，以收事半功倍之效，防患於未然。

本會對銷售業者與一般使用業者，尤其是使用輻射源日益增加的電子業者，除採上述強化措施加強宣導溝通，以建立自主管理機制外，同時並再呼籲輻射源之進出口、使用、轉讓、報廢均請務必依法取得本會許可，以避免誤觸法令，遭受處罰。

### ▲ 99 年核能三廠緊急應變計畫演習視察

(原能會訊)

活動時間：2010-09-14

活動地點：核能三廠

參加人員：

活動內容：核三廠於 9 月 14、15 日配合 99 年度核安演習，辦理緊急應變計畫演習，原能會派出視察團隊執行演習視察作業。本次演練項目包括：(1)廠區保安作業；(2)消防應變作業；(3)技術支援中心



(TSC)作業；(4)控制室機組運轉及事故處理；(5)作業支援中心作業(OSC)；(6)廠區集結待命作業；(7)緊急再入搶修作業(含現場模擬緊急搶修)；(8)救護去污及送醫作業；(9)廠房/廠區輻射偵測作業；(10)環境輻射偵測作業；(11)緊急民眾資訊中心作業；廠方並在特定演練地點安排解說。

演習過程除發現數項小缺失外，大致上能展現專業務實，參演人員亦全力投入，應變處置妥當，整體情況良好。演習結束後，評核、視察與參演人員共同參加演習後檢討會議。

### ▲原能會對媒體報導「蘭嶼露天堆放核廢料」之說明

(原能會訊)

有關媒體 9 月 8 日登載「蘭嶼爆輻射危機-台電露天堆放核廢料」，本會相關說明如下：

- 一、台電公司目前正積極進行蘭嶼貯存場核廢料桶檢整作業，並於 96 年依規定提報相關作業計畫，規劃於處理中心旁設置暫存區，以因應除鏽補漆作業前所需的暫時存放需求。
- 二、前項暫貯作業對環境輻射的評估結果，業經原能會審查確認符合規定，台電並定期量測輻射劑量率及依法標示圍籬。
- 三、檢整作業自 96 年底起迄今，經過台電公司放射試驗室及原能會輻射偵測中心定期執行環境輻射監測比對結果，並未發現有輻射異常之情事。

四、有關邀請第三公正團體監督方面，原能會已於 97 年及 98 年分別邀請輻安與工安學者專家及環保團體代表，對檢整作業之安全及其對環境的影響，進行實地訪查，並與當地民眾進行座談。

五、原能會已規劃邀請地方居民及環保團體代表，參與放射性廢棄物設施之環境輻射取樣與分析作業，已於 99 年 5 月邀請環保團體代表實地瞭解環境輻射樣品之分析作業；另於 10 月將安排相關人士實地瞭解環境樣品之取樣作業，後續將推動第三者進行平行監測作業，讓民眾安心。

## ▲ 99 年核安第 16 號演習

(原能會訊)

本(99)年度核子事故廠內、外聯合演習(代號為核安第 16 號演習)已於 9 月 8、14、15 日在屏東縣恆春鎮以核能三廠為中心半徑五公里之緊急應變計畫區(EPZ)與各應變中心及前進指揮所舉行。本次演習係模擬複合式(先發生核能三廠機組事故，處理過程中當地發生 5 級地震)災害應變，加強核子事故應變體系與天然災害防救體系之銜接演練。讓參與演習的各中央部會、地方政府與鄉鎮相關應變人員均能熟悉應變機制，並強化編組人員與電廠附近民眾的應變能力，提升對核能安全的信心。

今年的演練方式也有重大變革，參考國軍及醫療大型演練模式，改採二階段演練方式，先以兵棋推演模擬事故搶救的可能方案，再透過實兵操演來驗證可行性與效果。此外，為回應歷年評核意見與去年立法院要求，首次增加無劇本臨場應變測試，加強演習逼真性與應變人員技能。本次演習參演應變人員預計約 1500 人次及 120 名在地民眾參與演習。

本次演習除展現核能專業技能，並進一步與國軍及災害防救等應變體系緊密結合，強化支援互助默契，且結合民間組織的救災能量，並以核安演習為主軸加強民眾參與及資訊公開，以期發揮最佳化之應變作業。

歡迎關心的民眾屆時前往觀摩。詳細觀摩事宜，歡迎與我們聯絡。

聯絡人姓名：牛濟生執行秘書，電話：02-2232-2227。

高熙玫科長，電話：02-2232-2226。

核安演習主要目的

- 1.整合中央與地方政府資源，提供核子事故緊急應變標準作業程序與實兵操演之整合平台。
- 2.強化無劇本臨場應變測試，精進應變人員技能。
- 3.推廣現代化應變決策支援工具應用，提升核子事故救災效能。
- 4.以核安演習為主軸加強民眾參與及溝通，建立正確防災觀念。

本次演習規劃特色

- 1.模擬複合式(先有核電廠機組事故，處理過程中再發生地震)災害應變，加強核子事故應變體系與天然災害防救體系之銜接演練。

2.實施方式採兵棋推演、實兵操演兩階段：

•第一階段：兵棋推演(局部無劇本)

9月8日

•第二階段：實兵操演(有劇本)

9月14、15日

3.增加管制組，執行局部「無劇本」臨時應變測試演練。

4.擴大當地民眾參與度，並增加民間救難組織參演。

5.演練人員輪值交接班。

6.決策工具(劑量評估系統、事故評估系統、防災電子地圖、應變工作平台)之應用演練。

7.以核安演習為主軸，整合中央、地方政府與台電資源，擴大辦理民眾溝通宣導：

•舉辦演習前記者會與民眾說明會

•加強辦理各村里民眾、當地機關、學校、業者、社團組織等緊急應變民眾防護宣導溝通活動

•電視宣導影片製作與託播

•舉辦核能三廠緊急應變計畫區內家庭訪問，擴大演習參訪人員邀請

#### 【新聞小辭典】

緊急應變計畫區（Emergency Planning Zones；EPZ）：指核子事故發生時，必須實施緊急應變計畫及即時採取民眾防護措施之區域。

## □會議訓練報導

### ▲「2010 輻射劑量暨安全國際會議」

(輻協訊)

國內多個關心輻射安全的單位，行政院原子能委員會、財團法人中華民國輻射防護協會、台灣電力公司、核能研究所與清華大學原子科學院等，曾共同舉辦「1997 輻射劑量暨安全國際會議」。這些單位將於今年 12 月 13 日與 14 日二天假國立清華大學原子科學院舉辦「2010 輻射劑量暨安全國際會議」。

此次國際會議以「劑量與安全」為重心，除了有講座邀請外，也有壁報論文的比賽。講座內容分為輻射安全、保健物理、醫療品保與劑量評估等 4 個主題。希望此次國際會議的舉行，能提供一個交流的場合，除了給國內輻射防護界帶來新的訊息外，也能有當面跟國外專家討論的機會。本次國際會議邀請的講座學者共有 12 位，其中美國 4 位，分別為任職於美國 Argonne 國家實驗室的陳士友博士與余家禮博士，Oak Ridge 國家實驗室的張賜元博士，美國哥倫比亞大學的武承嗣教授；日本 1 位，日本保健物理學會會長金子正人；中國 2 位，中國原子能科學研究院夏益華研究員，中國疾病預防控制中心輻射防護與核安全醫學所岳保榮副所長；以及國內 5 位，清華大學江祥輝教授，陽明大學陳志成教授，長庚大學董傳中教授，台電公司葉偉文執祕，和信治癌中心徐椿壽主

任等，共 12 位學者專家。本次會議的進行將各以中文發表演講 50 分鐘，俾使所有參與者能更快速有效的掌握會議內容。(日本金子正人會長以英文演講)。

有關「2010 輻射劑量暨安全國際會議」的詳細內容事項與報名方式，可上 <http://www.iner.gov.tw/>查詢。

## 2010 International Conference on Radiation Dosimetry and Safety 2010 輻射劑量暨安全國際會議

### 邀請講座：

美國 Argonne 國家實驗室	陳士友博士	日本保健物理學會	金子正人會長
美國 Argonne 國家實驗室	余家禮博士	清華大學	江祥輝教授
美國 Oak Ridge 國家實驗室	張賜元博士	陽明大學	陳志成教授
美國哥倫比亞大學	武承嗣教授	長庚大學	董傳中教授
中國原子能科學研究院	夏益華研究員	台灣電力公司緊執會	葉偉文執行秘書
中國疾病預防控制中心 輻射防護與核安全醫學所	岳保榮副所長	和信治癌中心醫院	徐椿壽主任

### 徵文：

分 組：1. 輻射劑量 2. 輻射安全

發表形式：壁報論文

論文獎：為鼓勵年輕學者參與輻射劑量與安全方面相關研究，壁報論文之第一主作者在 35 歲以下者，將自其中評選出優良壁報並在大會中公開發獎。

投稿方式：E-mail: [jlwuu@iner.gov.tw](mailto:jlwuu@iner.gov.tw)

投稿須知：

1. 語文：中、英文均可。
2. 論文內容應包括目的(Objective)、方法(Methods)、結果(Results)、結論(Conclusion)等。
3. 頁數最多4頁，包括主題、作者、圖表等。
4. 詳情請上 <http://www.iner.gov.tw/> 查詢

截稿日期：99 年 11 月 15 日

論文接受通知：99 年 11 月 22 日

### 會議舉辦時間與地點

時間：民國 99 年 12 月 13~14 日

地點：國立清華大學工程與系統科學系演講廳 地址：新竹市光復路二段 101 號

### 相關單位

主辦單位：行政院原子能委員會  
財團法人中華民國輻射防護協會  
台灣電力公司  
行政院原子能委員會核能研究所  
國立清華大學原子科學院  
美洲保健物理學會台灣總會  
協辦單位：經濟部標準檢驗局  
三軍總醫院

### 聯絡人

輻防協會 劉代欽博士  
電話：03-5722224 轉 324  
E-MAIL: [rpa@ms9.hinet.net](mailto:rpa@ms9.hinet.net)  
核能研究所 武及蘭 小姐  
電話：03-4711400 轉 7646  
E-MAIL: [jlwuu@iner.gov.tw](mailto:jlwuu@iner.gov.tw)

報名方式：限網路報名，網址：<http://www.iner.gov.tw/>

備註：本會議全程參與可申請輻射防護人員與輻安證書繼續教育點數，最多 12 點；由輻防協會代辦，酌收費用 1,000 元。



▲99—100 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	A5-- 12 月 15 日~ 22 日	(高雄) 輻射偵測中心	
		A6-- 12 月 20 日~ 24 日	(新竹) 帝國經貿大樓	
	(B 組) 18 小時 登記備 查類 設備		B17-- 10 月 6 日~ 8 日	(新竹) 帝國經貿大樓
			B18-- 11 月 3 日~ 5 日	(台北)建國大樓
			B19-- 11 月 24 日~ 26 日	(高雄) 輻射偵測中心
			B20-- 12 月 1 日~ 3 日	(新竹) 帝國經貿大樓
			B21-- 12 月 8 日~ 10 日	(台中)文化大學推廣部
			100 年 B1-- 1 月 12 日~ 14 日	(台北)建國大樓
			100 年 B2-- 1 月 25 日~ 27 日	(高雄) 輻射偵測中心
			100 年 B3-- 2 月 23 日~ 25 日	(新竹) 帝國經貿大樓
			100 年 B4-- 3 月 9 日~ 11 日	(台中)文化大學推廣部
			100 年 B5-- 3 月 16 日~ 18 日	(台北)建國大樓
		100 年 B6-- 3 月 23 日~ 25 日	(高雄) 輻射偵測中心	
輻射防護繼續教育訓練班		10 月 05 日--- 3 小時	新竹	
		11 月 11 日--- 3 小時	台中	
		11 月 30 日--- 3 小時	高雄	
		11 月 18 日--- 6 小時	高雄	
射防護專業人員訓練班	輻防師(12 小時) 輻防員(108 小時)	員 18 期 第一階段— 12 月 6 日~ 10 日 第二階段— 12 月 13 日~ 17 日 第三階段— 12 月 27 日~ 31 日 第四階段— 100 年 1 月 4 日~ 7 日 進階 13 100 年 1 月 19 日~ 21 日(進階 13-1) 100 年 1 月 26 日~ 28 日(進階 13-2)	(新竹)帝國經貿大樓	
鋼鐵建材輻射偵檢人員訓練班		鋼--11 月 29 日~ 30 日	(新竹) 帝國經貿大樓	
		鋼--12 月 23 日~ 24 日	高雄	

## □ 專題報導

### ▲ 談低能量與低劑量的輻射效應(二)

#### — 低能的非游離輻射 — 【接續 104 期】

(許俊男)

#### (4) 狹義的電磁場定義

指電場與磁場具有緊密關係，由電場誘導磁場，磁場又誘導新的電場而以重複形狀傳遞的波，或其作用的場所。因電磁場不能同時測定，所以只測電場或磁場一種，或者二者分別都測。

因 50 或 60 Hz 的低頻電磁場，必須電場與磁場作單獨存在的考慮，所以除了作為通信的微波 (10 kHz~30 GHz 的頻帶區域) 之外，多稱電磁場。

#### (5) 頻率、波長

電磁場以重複波傳播。1 秒間重複的波數稱為頻率。1 秒鐘重複振動 1 次稱為 1 Hz。電磁波不論其能量的高或低，均以光速 (30 萬 km/秒) 傳播，故波長 = 光速 / 頻率。手機所用的高頻電磁場，例如 900 MHz，其波長為 33 cm。如以石頭丟入池中所引起的波為例，則波與波的間隔為 33 cm，只是手機以眼睛無法見到的方式在空中傳播。商用交流電的頻率為 60 Hz，換算成波長為 5,000 km。如表 2.2 和表 2.3 所示者是。

表 2.2 頻率與波長的換算

頻率	波長
60 Hz	5,000 km
20 kHz	15 km
300 MHz	1 m
900 MHz	33 cm
1,500 MHz	20 cm
2,450 MHz	12.2 cm

表 2.3 電磁場的分類

頻率	300Hz 3kHz 30kHz 300kHz 3MHz 30MHz 300MHz 3GHz 30GHz 300GHz 3000GHz										
簡稱	ELF	VLF	LF	MF	HF	VHF	UHF	SHF	EHF		
名稱	極超長波	超長波	長波	中波	短波	超短波	極超短波 (微波)		毫米波	次毫米波	
用途舉例	極超長波	超長波	電航空法	收音機廣播	短波收音機廣播	TV-FM 廣播	TV 廣播	衛星通信			

#### (6) 遠場與近場

- 遠場

離電磁場波源一定距離以上的地方，如 2 波長、3 波長、或 1/6 波長以上者稱之。在遠場的電磁場，只要測電場或磁場中的一種，便可依照理論單純地換算成另外一種。較高頻的電磁場，由於測定上的方便性，以考慮電場者居多。

在換算上，於此空間阻抗  $Z = 120\pi = 377\Omega$ 。設電場強度為  $E$  (V/m)，磁場強度為  $H$  (A/m)，則  $Z = 120\pi = E / H$ 。如考慮電場強度  $E$  為電壓  $V$ ，磁場強度  $H$  為  $I$ ，空間阻抗  $Z$  為  $R$ ，則變成與 Ohm 法則同形 (即  $R = V/I$ )。例如測得某場所的電場強度  $E$  為 377 V/m，則其磁場強度可計算為  $377$  (V/m) /  $377(\Omega) = 1$  A/m。遠場的電磁場強度均與波源的距離成反比。如取 10 倍距離，則其強度變成 1/10。

試思考電力密度。將電場與電壓對比，磁場與電流對比，則電壓與電流相乘為電力。在空間的電磁場，也可用存於該空間「電磁場電力的大小」表示。在視同遠場的電磁場，其

$$\begin{aligned}\text{電力密度 (W/m}^2\text{)} &= [\text{電場強度 (V/m)}]^2 / 377 \\ &= [\text{磁場強度 (A/m)}]^2 \times 377\end{aligned}$$

電力密度單位：W/m<sup>2</sup> 或 mW/cm<sup>2</sup>。1 W/m<sup>2</sup> = 0.1 mW/cm<sup>2</sup>。

- 近場

在比上述為近的場所，視電場與磁場處於互相獨立的關係，稱為近場。在近場必須電場與磁場都測。在近場的空間阻抗並非一定，隨著天線的種類與距離而有大大變化。如取 1 波長範圍為近場，則在手機所用 900 MHz 的電磁場，距天線 33 cm 以內為近場。所以除了維修人員之外，均可當作遠場。但如考慮到手機的話機時，因手機內的天線貼近頭部，必須當近場考慮。如果是 60 MHz 的低頻，1 波長有 5000 km 以上。如距 1 波長以上的距離，則電場和磁場被認為都已充分衰減。但此處理方式不符現實。因此在多數場合，均作近場考慮，即電場與磁場必須視為兩者互相獨立的場域。

- 低頻電磁場

因 50 MHz 的低頻，其波長達 6000 km 以上，這時電場與磁場間互相緊密關連的所謂電磁「波」的感覺就沒了，所以這時以使用「電磁場」一詞較適當。在多數場合，磁場之成問題者在於低頻電磁場。近來，低頻電磁場的健康效應大受關心，在媒體上也多使用「低頻磁場」一詞。其實 磁場≠電磁場。磁場只是電磁場的一部分而已。

- 低頻範圍

於定義 50 Hz 等低頻時，可用所謂的極超低頻 (ELF) 和超低頻 (VLF) 用語。視所用電磁場的頻率而考慮近場或者遠場、電場或者磁場。

- 微波

微波為在 300 MHz~300 GHz 的電磁場，而手機用的是 800~900 MHz、1,900 MHz，電子鍋和無線 LAN (local area network) 所用的是 2,450 MHz (2.45 GHz)，範圍廣大。300 MHz 以下的電視、收音機廣播、各種無線通信的所謂超短波、短波、中波則屬高頻的電磁場範圍。



### (7) 使用電磁場的範圍極廣

如以波長如頻率考慮，則電磁場的範圍從直流 (頻率 = 0)、從 50 Hz 到加馬射線等為止，其範圍在 20 位數以上。如以強度考量，電場從  $10^6$  V 到收音機其受信敏感度為  $1\mu\text{V}$  的小值。差了  $10^{12}$  次方。就磁場來說，從磁振造影 (MRI) 所用的 2 T 到腦所發生之 nT 以下的範圍為止，則至少相差了 12 次方。姑且不談磁場的範圍，也無法單純用「電磁場的影響」來加以描述。

因所用頻率範圍極廣，電磁場的世界不可忽視，也不能單純以「電磁場的效應」一詞帶過。多數電磁場的曝露標準均假設為「全身均勻的電磁場曝露情形」。不均勻時，則需先測其空間分布，再計算其平均值。

## 三、有關電磁場的健康效應

### 1、電磁場的生物反應和屏蔽

從人體在物理上的特性來看，對於電磁場的反應，電場和磁場有很大的差異。以下係針對生物的反應來加以解說。

#### (1) 生物對電場的反應

頻率雖異，但電場並不會太深入人體的內部。會集中在皮膚等外部的界面。對位於身體內部的器官或腦中的松果體等影響很小。為調查電磁場的健康效應，雖有常用的實驗方法，但是取出細胞直接加電場於細胞時所顯示的影響程度，並不能以同樣的理由照樣地適用於人體的全身曝露。

在有電場存在的場所，如有了人體，則會因人體而擾亂電場的分布。人體外電場的強度和分布，與人體內電場的強度和分布有很大的不同。

在高頻時，電場集中於皮膚等的界面。如果在該處電場被吸收掉，則電磁場的能變得不易到達身體的深部。

測電場的大小時，電場測定器的感應器部分如其附近有人在，或者測定人員手持感應器的話，則該場所的電場分布會因測定人員的存在而受到擾亂，需注意到這時無法正確作電場強度的測定。

#### (2) 生物對磁場的反應

空氣、木材、人體、或者普通金屬，對於磁場的反應都相同。磁場對於這些物質都同樣會穿過去。在有磁場的場所，即使有人存在，磁場的分布也不會受到影響。因此人體的內部有可能接受與外部相同的影響。

測定磁場的大小時，因磁場測定器的感應器部分即使附近有人在，或者測定人員手持感應器，該場所的磁場分布也不會因測定人員的存在而被擾亂，所以使得磁場測定變得容易。

#### (3) 電磁場的屏蔽

因為磁場會通過人體，也都會穿過水泥等，所以一般的結構物或者材料無法屏蔽磁場，但並不表示磁場有危險。媒體所傳說的因不能屏蔽所以危險的說法並非正確的表達方式。低頻磁波的屏蔽物質只限於所謂鐵鎳合金 (permalloy)、牟合金 ( $\mu$ -metal) 等的特殊材料才有效。相對於此，電場就比較容

易屏蔽。它雖與頻率有關，但可以鋁箔、銅等金屬屏蔽。鍍銀的化學纖維等也可以屏蔽電場。

## 2、電磁場健康效應

### (1) 長波長紫外線、可見光、紅外線

相應於紫外線的波長，均訂有曝露和環境標準。如曝露於某強度以上會有危險而要注意的便是此波長的紫外線 (UVA, UVB)。

如考慮可見光，當然太強的光因對眼睛不良，所以也訂有過強光線的曝露和環境標準。因影印機的光源等，使用者有可能見到，也需要確認光源明亮度是否已基於曝露標準而設計。

因瓦斯焊接或電弧焊接時會發生強光而有造成不良效應之虞，從衛生層面來說，有義務使用護目鏡或防護面罩。其次試考慮紅外線。會微微帶來體溫的不可見光線即為紅外線。所有的物體，會放出比例於該物體溫度的紅外線。因為也會因應人體的體溫而放出紅外線，所以藉偵檢從人體放出來的紅外線，可實際應用於各種防止犯罪的系統上。

對於過強的紅外線，雖也訂有過強光線的曝露和環境標準，但微弱的紅外線可以認為安全。

### (2) 電波 (毫米波、微波等) 的範圍

這些波長的電磁場，雖沒有直接傷害細胞的能力，但已知如曝露在電波裡，會因在體內吸收電波而產生熱。現在一般的看法是「在這些電波領域的電磁場其健康效應是熱作用」。可據以訂定曝露標準。其標準以可上升體溫 1 度電磁場強度作為最大的曝露量。若考慮僅運動一下也會使體溫上升的事實，如果不是某種程度以上的電磁場，並沒有使體溫上升的能力。會使體溫上升到什麼程度，隨頻率而異。在我們日常的生活空間，幾乎沒有超此曝露標準的電磁場。可認為相當於在維護電視等發射塔作業時的曝露，及直接誤曝於雷達電波時的狀況。

### (3) 手機的電波

來自手機話器其發射電力小，沒有使體溫上升的能力，但是

a、因頭是圓形的，有可能在某處造成熱集中的困擾。

b、因接近波源，在理論計算上的推算困難，有必要充分檢討。

並不能因「有必要充分檢討」，就指自手機的話器發射出來的電波就有危險。一般雖認為沒有安全上的問題，但目前為證明沒有問題仍在繼續進行各種研究。

### (4) 發熱作用的有效利用

藉微波等高頻電流穿過時的溫熱作用以治癌的溫熱療法 (diathermie, 利用超短波、微波、超音波、電流等的熱療法)，被認為電磁場具有療效。但是在治療時，也必須另外顧及到在旁協助的護士等也有可能受到的電磁場曝露。

【下期待續】

## ▲核醫患者之輻射防護自主管理-全民知多少？

作者群：黃茹絹、張淑君、李國威、黃昭輝、張栢菁

單位：行政院原子能委員會 核能研究所 保健物理組

近五年來核醫藥物在世界各地蓬勃發展，全球醫療市場的供需正大幅成長，圖 1 為全球核醫藥物總市場之年度銷售趨勢圖<sup>1</sup>，此趨勢顯示出核醫藥物在未來醫療價值與應用上儼然佔重要之一席。

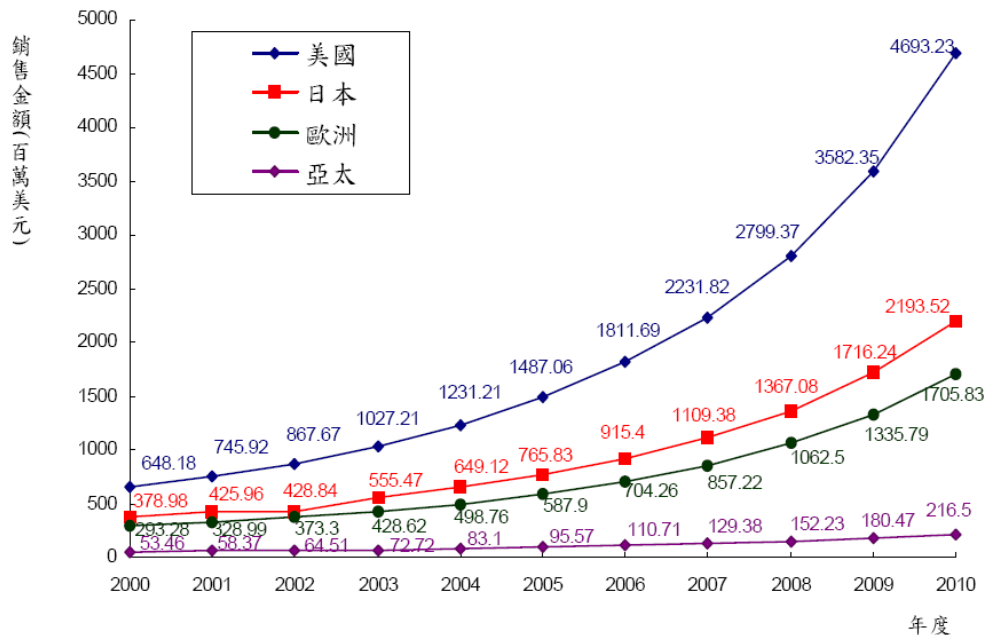


圖 1：全球核醫藥物總市場年度銷售趨勢圖

核醫藥物之所以能在臨床醫療上廣為應用，主要是因為同時具備有生物化學與放射物理之特性。核醫藥物乃是將放射性核種標定於前驅物，藉由前驅物可與體內特定發炎細胞或腫瘤細胞發生生化反應而產生藥物聚集的特性；在診斷應用上，利用造影儀器接收放射性核種所發射出的加馬射線，將體內藥物所凝聚之部位顯現出來，以利醫師診斷；在治療應用上，則可利用放射性核種所發射之貝他射線，集中釋放其全部能量於腫瘤中進而破壞癌細胞，以達治療之效。

然而，具備臨床優勢之核醫藥物應用卻也可能成為人民之另一項輻射隱憂。對於接受核醫藥物診療之患者，其在短期間內可能潛藏對接近民眾輻射曝露之虞。根據美國國家輻射防護與度量委員會(National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP)於 2009 年出版的第 160 號報告(Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States)中指出，核子醫學應用對於一般民眾所造成背景輻射劑量之比例，已由早期(1980 年代)的 4%提升至現今(2006 年)的 12%了(如圖 2 所示)，同樣 NCRP-160 報告指出，經評估美國一般民眾受到人造輻射應用後所得到輻射曝露，其中以核醫患者造成民眾集體劑量的

潛力最高，佔總集體劑量的 72%，如圖 3 即為 2006 年統計美國在輻射應用上對民眾曝露劑量之貢獻比例<sup>2</sup>。

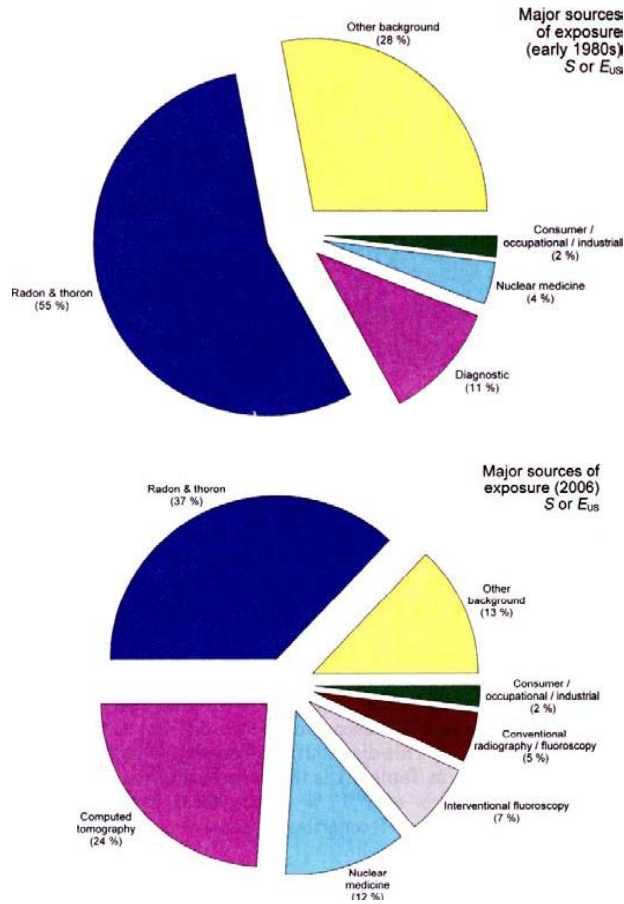


圖 2：1980 年代(上)與 2006 年(下)美國民眾接受曝露來源比例圖

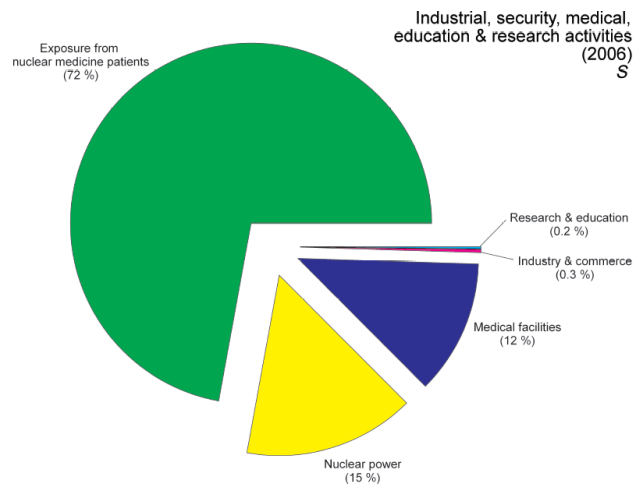


圖 3：2006 年美國在輻射應用上對民眾曝露劑量之貢獻比例

【下期待續】

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 email 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)。  
如蒙賜稿，新聞類每則請控制在 500 字以內，專題類每篇以 2000 字內為佳。

