

## 第五章 放射性動物試驗

動物試驗中因為使用儀器所產生 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、中子或X-光等放射線(radiation)照射動物，因而使研發及動物飼養管理技術員，可能暴露於上述放射線之虞。另外，放射性同位素(radioisotopes)之動物實驗亦是放射線來源之一。這些放射線儀器及放射線物質之使用，須依原委會之使用辦法及規範來執行。

另外，紫外光線、微波、雷射及其他非離子化之放射線，亦可能引起特殊傷害。如果使用於動物實驗時，亦需要有特殊規範，以防潛在性之危險及傷害。

放射線之安全衛生，包括偵測、鑑定及管制放射性同位素對工作人員及實驗動物之危險防護。因而領有原委會放射性物質執照的研究學者及防護專家，有責任知會相關研究工作人員及實驗動物飼養管理技術人員，關於在動物房使用放射性物質(radioactive materials)動物實驗之危險性及防護之道。職責包括：

- 一、建立一般可接受之污染程度之範圍，包括實驗室、動物房及相關器材。
- 二、監測實驗區域及相關器材。
- 三、使用特殊隔絕板或隔絕箱，以減少放射線及放射性物質之暴露傷害。
- 四、監測工作人員之暴露劑量。
- 五、正確適當地處置放射性廢棄物。
- 六、使用放射性物質之安全衛生訓練及再教育。

上述這些職責因各實驗動物設施之硬體及軟體之不同，而各自建立一套可執行之計劃。較大的動物設施或實驗室，可由專責人員指導及執行防護計劃。較小的實驗室或動物房，可由執行該計劃之研究學者或專家來負責。這是一件很重要之職責。一旦放射性物質污染動物實驗室或動物房，輕者可能要花費幾個月期間來清理污染之區域；重者，可能被永久廢除使用。因此在使用時不可不慎。

使用放射線或放射性物質在動物實驗時，必須注意保護研發工作人員及動物飼養管理技術人員，甚至於一般大眾，免於遭受到有放射性物質廢棄物及器具之污染。

動物房舍之設計及使用，以及動物實驗廢棄物之處理，是防護放射線及放射性物質污染之主要利器。

### 一、動物房舍之設計及使用

#### (一).動物房舍之設計及建築

放射線或放射性物質動物實驗須與其他動物房分開使用，以防止相互感染。空調管道須與一般動物房分開使用，尤其是回風管道之材質須可易於清除污染。最好的設計，當然是獨立空調系統於其他動物房之外。

地面、牆面及天花板要用不滲透性材質，易於清洗及除污。動物實驗區域動物房舍，要用防禦遮蔽物(shielding)保護。防禦遮蔽物包括特殊水泥塊、鉛板或其他相關材料皆可使用。

## (二).動物飼養管理

動物飼養管理與一般實驗動物之飼養管理相同。動物所使用之獸籠、器具、飼料及飲水皆須高溫高壓滅菌後才可使用。動物飼養管理技術人員須知道何種放射性物質之動物實驗，接受訓練及練習以防護放射性物質之污染為主旨。每一個單位動物房或動物設施，最好有一份標準操作程序(Standard Operating Procedure, SOP)之規範，可以依序導循。這一份標準操作程序應包括：(1) 放射性物質污染廢棄物處理方式；(2) 清洗獸籠、器具及相關儀器；(3) 工作人員進出動物實驗區之保護衣物及器具；(4) 實驗當中或結束後，動物器官、組織及屍體之處理方式，以及 (5) 工作人員附屬放射量測定器(dosimeter)之使用及監測。一般而言，良好的動物飼養管理系統及清潔習慣是防止潛在性危險之最佳保證。

## 二、動物實驗廢棄物之處理

使用放射性物質之動物實驗，一定會有放射性廢棄物之產生，可能是原型或代謝後所產生之物質。這些放射性物質是有固定的半衰期，從幾秒鐘到幾千年都有，因此廢棄物之處理不能只靠時間來處理，必須依據原委會所公佈之放射性物質處置辦法及規範來執行。

另外有些放射性物質，本身就有毒性，例如放射性碘應用於追蹤劑，那就必須依毒物及放射性物質兩者來處理。放射性物質污染廢棄物可因其半衰期，自然存在之多寡及潛在性危險而分成三類，第一類在自然界已多量存在，如  $H^3$ 、 $C^{14}$  和  $K^{40}$ ，可經稀釋及混合自然界已存在物質而處理；第二類短半衰期放射性物質，有的只有幾個小時或幾天而已，只要把廢棄物儲存一段時間後，即可依一般廢棄物處理，例如  $I^{135}$ 、 $I^{133}$ 、 $I^{131}$ 、 $K^{42}$ 、 $Ca^{47}$ ；第三類高放射性或長半衰期之放射性物質，則需依原委會之規範及處置辦法處理。

## 參考文獻

1. 原子能法(1968)，民國五十七年公布，六十年修正(民國五十七年)。
2. 游離輻射防護法(2002)，民國九十一年一月公布(民國九十一年)。
3. 放射性物料管理法(2002)，民國九十一年十二月公布(民國九十二年)。
4. Code of Federal Regulation (1984). Title 10; part 20. Standards for protection against radiation., Office of the Federal Register, Washington, D.C