

# 精進染色體變異分析技術與評估研究

(Evaluation of the Dicentric Chromosome Assay for Radiation Biodosimetry)

- ◆主管單位：行政院原子能委員會
- ◆執行單位：核能研究所
- ◆合作單位：高雄醫學大學
- ◆主持人：歐陽芳鈺
- ◆計畫參與人：廖澤蓉、林佳慧、張穎熏、陳冠因



## 計畫緣起

- (1) 依據98年8月21日原子能委員會第十屆第五次游離輻射安全諮詢會議結論各國生物劑量計評估核心設施，多屬國家級實驗室，建議國內設置地點考量於核能研究所恢復建置應屬適宜。
- (2) 有鑒於100年3月11日日本福島核災發生時，居民因緊急疏散，現場工作人員大量投入救災，於緊急情況下，未必所有居民及搶救人員皆攜帶物理劑量計，故為評估人員實際接受之輻射曝露量，應採用生物劑量方式進行評估。
- (3) 本計畫在積極推動及建立人員生物劑量評估研究，並維護已建立技術，以有助於制定相關意外曝露應變作業程序及法規，並發展出具有國際水準的輻射生物劑量實驗室，服務我國工作人員及民眾。實驗室已通過ISO17025認證，期望未來可加入國際生物劑量支援網路，以提供國際服務；此外並可藉此技術提升游離輻射安全管制層次及水準。

## 計畫目的

- (1) 建立國家級生物劑量實驗室，並通過TAF測試實驗室認證，使分析數據具公信力。
- (2) 建立國人劑量與雙中節數目之反應曲線，若發生緊急輻射曝露事件可用以回推人員受曝露劑量，提供後續醫療評估，另外每年計算國人輻射背景值，累積分析數值，充實國人資料庫。
- (3) 建立衛星實驗室，輔導並協助取得IRB證明，並進行染色體雙中節分析技術傳承，如發生緊急輻射曝露事件時可協助進行分析。

## 計畫成果

- (1) 完成年度國人輻射背景值計算，累積分析數值，擴充國人背景值資料庫。
- (2) 參與實驗室間能力比對工作，國內實驗室間比對結果之評估劑量平均正確率達70%以上。國內具一定水準之人員生物劑量分析技術。
- (3) 建立新的人員劑量評估方法，以 $\gamma$ -H2AX蛋白與劑量進行數據分析，確認 $\gamma$ -H2AX蛋白相對生成量與照射劑量具有正相關，並建立一條檢量線，望可加速分析速率且朝低劑量分析方法邁進。

編號	2021年 背景曲線		
	第一例	第二例	第三例
分析影像	1009	1034	1006
雙中節數	1	0	0
千分比 (‰)	0.991	0.000	0.000

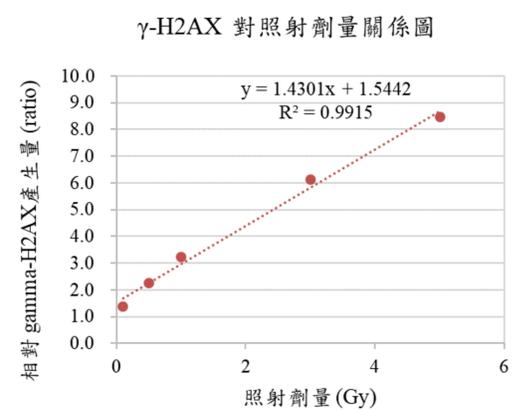
圖一、110年國人雙中節背景值分析數據

實際劑量 (Gy)	實際劑量(±0.5 Gy)		評估劑量 (Gy)		
	上限	下限	核○所	北○	高○
2.3	2.80	1.80	1.976	1.851	1.495*
0.9	1.40	0.40	0.898	1.057	0.720
0	0.50	(0.50)#	0.119	0.000	0.000
2.9	3.40	2.40	2.477	1.979*	2.329*
0.5	1.00	0.00	0.479	0.237	0.237
3.8	4.30	3.30	3.608	3.345	2.876*
1.3	1.80	0.80	1.775	1.495	1.245
正確率			100%	85.7%	57.1%
平均正確率			80.9%		

\*該數值超過上下限

#該數值為負值，以括弧呈現其絕對值

圖二、國內三間實驗室採用傳統染色體雙中節分析50顆細胞的評估劑量結果



圖三、 $\gamma$ -H2AX相對產生量對照射劑量關係圖

## 結論

本年度於計畫內已完成：

1. 完成110年度背景值分析：分析三例背景值並將其數據合併進資料庫，持續充實分析數據。
2. 完成實驗室間能力比對工作，驗證人員生物劑量實驗室分析能力：國內三間實驗室採用傳統染色體雙中節分析50顆細胞，其評估劑量正確率達70%以上。然而在較高劑量準確度偏低，後續將強化相關輔導。
3. 完成建立 $\gamma$ -H2AX分析方法及一條檢量線：確認 $\gamma$ -H2AX蛋白相對生成量與照射劑量具正相關。然而實驗方法須進一步優化，始能建立完善劑量評估檢量線，望可加速分析速率且朝低劑量分析方法邁進。

