講座

個人被ばく線量計の最近の展開

個人被ばく線量計の最近の展開[†]

野村貴美

東京大学大学院工学系研究科 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

Key Words : radio photo luminescence(RPL), fluorescence glass dosimeter(FGD), optically stimulated luminescence dosimeter(OSLD), personal electronic dosimeter(PED)

被ばく管理のための個人線量計としてフィルムバッジの他ガラス線量計、熱ルミネセンス線量計(TLD)などが知られているが、最近、レーザー照射による光検出技術とコンピュータによるデータ処理技術の進歩によってそれらの性能の向上が図られてきた。

ガラス線量計は、紫外線照射によって照射線量に比例した蛍光量を測定する方法でラジオフォトルミネセンスとして知られ、今までは紫外線ランプを用いていた。ガラス固有の蛍光成分であるブレドーズの影響が避けられず、低線量域の測定精度に限界があった。しかし、窒素ガスレーザーを用いた紫外線パルス励起法により約15 μ Svの低線量域まで精度よく、繰返し測定が可能になった。また、光輝尽性発光現象を利用した光刺激ルミネセンス(OSL)線量計が米国で開発された。これは、青白色のレーザー光刺激によってアルミナ(α -Al₂O₃:C)の蛍光量を測定する方法である。従来の欠点が克服され、その結果、感度、フェーディング、再読取り可能など、フィルムバッジの性能を凌駕するに至った。

他方、個人被ばく線量モニタリング用バッジの写真フィルムは銀を多く含むので、その現像処理液の環境負荷を少なくするためフィルムの改良が余儀なくされていた。この改良フィルム

の価格上昇と供給不安から新しい個人線量計の導入が望まれていた。このような折りに開発された新型蛍光ガラス線量計またはOSL線量計が登場し、これらは個人被ばく線量モニタリングサービスとして親しんできたフィルムバッジに代わったのである。

モニタリングサービスとしての個人線量計は、ある一定期間装着した後その線量を読みとる積分型の線量素子である。小型で携帯に便利のようにポケットに装着することから、これらは、商標であるが通称ガラスバッジやルクセルバッジと呼ばれる。個人被ばく線量モニタリングのバッジは、そのバッジの上に貼られたバーコードなどと管理区域出入りシステムのキーと連動させることができ、個人のIDの役割も担っている。

ところで、原子力関連施設などではTLDなどの個人線量計に代わって電子式線量計が普及しつつある。電子式線量計は、線量率と積算線量の値の両方を読むことができ、ある一定のレベルの積算線量を示すと警報を発して注意を喚起するタイプが多い。時計に組み込んだ簡易な電離箱線量計もベラルーシで開発されている。

新しい個人被ばく線量計の原理、特性、計測サービスならびに電子式線量計と管理システムに関してここでは解説する。第Ⅰ部では蛍光ガラス線量計、第Ⅱ部で光刺激ルミネセンス(OSL)線量計、第Ⅲ部で電子式個人被ばく線量計と入退域管理システムについて3回に分けて紹介する。

[†]Development of Dosimeters for Personal Monitoring. Kiyoshi NOMURA, School of Engineering, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, Japan.