

開発 新しい面線源（面状放射線源）の製作方法の

面線源は、放射性物質が面状にほぼ均一に分布している線源である。表面汚染を検査するための機器には、ハンドフットクロスモニタやサーベイメータなどがあり、標準面線源は、これらの機器の校正用線源に用いられる。面線源の主な製作法としては、濾紙に滴下、乾燥する方法、基材に電着させる方法、基材に塗布する方法、エッチピット（微小腐食による小孔）を用いる方法、イオン交換膜を用いる方法があるが、当研究部門では全く新しい面線源の製作方法を開発した。

この方法は、インクジェットプリンタのインクに放射性物質を混入し、印刷するものである。線源の試作のため、 β 線放出核であるCl-36をNaCl溶液の状態インクジェットプリンタのインクに混入したものをインクカートリッジに注入し、線源のパターンをパソコンでデザインして、台紙に印刷した。こうして作成した線源をイメージングプレート（IP）で測定し評価した。IPとは20cm×25cm程度の板の形状をした2次元放射線検出器であり、放射線の強度分布を画像として測定できる検出器である。放射線をIPに入射させると、IP中にエネルギーが蓄積されるが、レーザーをIPに照射することで、蓄積されたエネルギーが光として放出される現象（輝尽性発光）をおこすことにより、放射線の強度を測定できる。測定結果から、この印刷して製作した面線源

には一様性があり、0.3mm程度の位置分解能をもって印刷でき、インクの色ごとに異なる濃度の放射性物質を混入すれば約3桁の強度の範囲で印刷ができることがわかった。

これらの結果に基づいて、線源を台紙に印刷し、アルミコートしたフィルムで表面を保護した放射能強度対数目盛を製作した（図1）。この目盛は、放射能強度を示す線源が約3桁の強度範囲に渡り印刷されており、IPから得られる画像の色に定量性を与えることが可能である（図2）。この様な対数目盛の線源は、今回、世界に先駆けて実現したものである。表面汚染密度の測定や、放射性廃棄物を一般廃棄物として廃棄してよいかを判定するクリアランス検認に対し、このインクジェットプリンタで製作した放射能強度対数目盛とIPによる測定が応用できると期待される。

一方、校正用標準面線源をインクジェットプリンタによる印刷方式で試作した。10cm×10cmの大きさの様な強度の線源を製作し、アルミニウムのカバーをつけて校正用線源とした。この方式は、均一性があり、大量生産に適しているので、日本アイソトープ協会と協力して、種々の核種での印刷校正用面線源の製作について検討を始めている。

今後は、この開発された印刷方式が面線源製作の主流になると期待している。

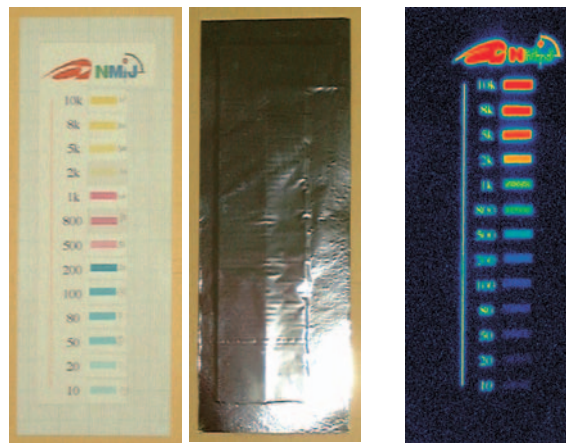


図1 印刷して製作された放射能強度対数目盛

インクの色ごとに放射性物質の混入量を変え、更に色の濃さを変えることで、放射能強度の異なる線源を印刷した。

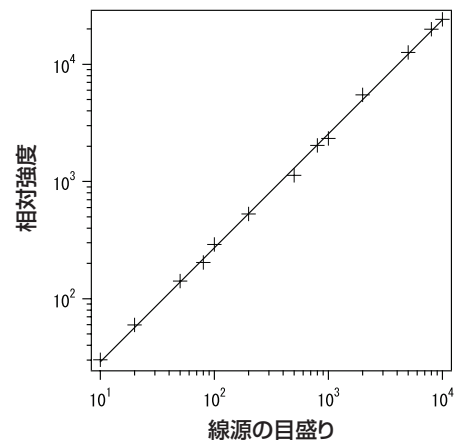


図2 放射能強度対数目盛のIP像と強度のグラフ

図1のIP像であり、強度の強い順から赤、黄、緑、青となっている。それぞれの線源の相対強度を目盛の値に対してプロットすると3桁に渡り直線性が得られている。

関連情報

- 共同研究者：松野 良穂（計測標準研究部門）、山田 崇裕、松本 幹雄（日本アイソトープ協会）。
- 特開 2003-167097「面状放射線源及びその製法」（松野 良穂）。
- Y. Sato, Y. Hino, T. Yamada, M. Matsumoto: Applied radiation and isotopes, Vol. 60, 543-546 (2004).



さとう やすし
佐藤 泰

yss.sato@aist.go.jp
計測標準研究部門