

皮膚汚染時の線量評価手順の検討 —測定から記録まで—

Study on the dose evaluation procedure for skin contamination –Dose measurement and recording-

*山崎 巧¹, 菅 巧¹, 星 勝也¹, 吉田 忠義¹, 辻村 憲雄¹, 高田 千恵¹, 岡田 和彦¹

¹ 日本原子力研究開発機構

⁹⁰Sr-⁹⁰Y, ¹³⁷Cs 等の β , γ 線放出核種による皮膚汚染に対するサーベイメータ測定値と皮膚の線量率との関係を実験及び VARSKIN の計算結果から求めるとともに、皮膚の等価線量を評価する手順を検討した。

キーワード：皮膚汚染, 線量評価, VARSKIN, 皮膚等価線量

1. 緒言

当研究所では、⁹⁰Sr-⁹⁰Y, ¹³⁷Cs 等の β , γ 線放出核種による皮膚汚染事象に係る皮膚等価線量の評価は、原子力安全技術センター発行のマニュアル[1]の表面汚染測定用サーベイメータでの実測による評価方法に基づき実施することとしている。しかし、端窓 GM 管式サーベイメータ（以下、GM 管と示す。）の測定範囲を超えた高レベル汚染には適用できず、また、上記マニュアルの汚染密度あたりの皮膚吸収線量率の換算係数は、汚染面積 1 cm² と 100 cm² の場合しかない。一方、吉田ら[2]は、模擬汚染を用いた実験及び皮膚線量評価計算コード（VARSKIN [3]）を用いた評価結果から、GM 管（日立製作所 TGS-113）の測定値及び皮膚の線量率の関係を求めている。そこで本研究では、吉田らと同様の検討を電離箱式サーベイメータ（以下、電離箱と示す。）で実施するとともに、両者の結果をもとに、皮膚汚染時の線量評価手順を検討した。

2. 方法

(1)電離箱（日立製作所 ICS-321）を用いて面積の異なる模擬汚染（⁹⁰Sr+⁹⁰Y）を測定し、1 Bq/cm² あたりの測定値と汚染面積の関係を整理した。(2)VARSKIN を用いて ⁹⁰Sr+⁹⁰Y が皮膚に 1 Bq/cm² 付着したときの汚染面積と皮膚線量率（70 μ m 組織吸収線量率）との関係を求めた。(3)上記をもとに、汚染面積と皮膚線量率あたりのサーベイメータ測定値との関係を求めた。

3. 結果及び考察

上記により求めた、汚染（面積 1 cm² 以下の場合）を測定した時のサーベイメータの測定可能範囲に対応する皮膚線量率の範囲を図に示す。これらを踏まえ、新たな線量評価手順を以下のように立案した。①汚染部位を GM 管で測定する。②GM 管で測定することのできない高レベル汚染は、電離箱で測定を再度行う。③サーベイメータの測定値及び核種、汚染密度、汚染面積、汚染付着時間等の情報から、VARSKIN を用いて皮膚の等価線量を評価する。④評価結果が記録レベル以上の場合には個人記録に記載する。

4. 今後の課題

カバーオール、手袋等の防護衣が汚染した場合に備え、それら防護衣の遮蔽効果を考慮した手順の検討も必要である。また、記録レベルの値を再度整理する必要がある。

参考文献

- [1] 原子力安全技術センター、「被ばく線量の測定・評価マニュアル 2000」（2000）
- [2] 吉田ら、「皮膚汚染における線量評価の検討 -様々な汚染サイズに対する端窓 GM 管の計数率と VARSKIN の活用-」, 日本放射線安全管理学会第 14 回学術大会 P-29 (2015)
- [3] J.S.Durham, “VARSKIN 3: A Computer Code for Assessing Skin Dose from Skin Contamination,” NUREG/CR-6918(2006)

*Takumi Yamazaki¹, Takumi Suga¹, Katsuya Hoshi¹, Tadayoshi Yoshida¹, Norio Tsujimura¹, Chie Takada¹, and Kazuhiko Okada¹

¹Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

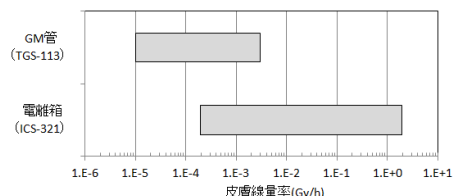


図 汚染（面積 1cm² 以下の場合）を測定した時のサーベイメータの測定範囲に対応する皮膚線量率の範囲