

避難指示区域内における家屋内の汚染による被ばく線量の評価

Assessment of doses from the contamination inside house in evacuation area

*森 愛理¹, 石崎 梓¹, 田辺 務¹, 和田 孝雄¹, 加藤 貢¹, 宗像 雅広¹

¹原子力機構

避難指示区域内において実施した家屋内汚染状況調査およびスミア法の拭き取り効率調査の結果から家屋内の床および壁等の表面汚染密度を算出し、家屋内の汚染による被ばく線量を評価した。

キーワード：家屋内汚染，拭き取り効率，被ばく線量評価

1. 緒言

福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質の一部は家屋内へ浸入し、家屋の開口部等を中心に家屋内を汚染している可能性がある。家屋内の汚染による被ばく線量を評価するためには、直接法およびスミア法といった手法により家屋内の床や壁等の表面汚染密度を測定する必要がある。直接法では対象物の周囲の汚染も測定されることから、家屋の壁面等の汚染の測定にはスミア法が適している。しかしスミア法の拭き取り効率を JIS^[1]で定められた 10% とすると、汚染を過大評価する可能性がある。よって本研究では、家屋内汚染状況調査および拭き取り効率等の調査結果から家屋内の表面汚染密度を計算し、得られた汚染分布をもとに家屋内の汚染による被ばく線量を評価した。

2. 方法

2-1. 家屋内汚染状況調査

避難指示区域内の 11 軒の家屋において床、壁、天井、天井裏、家具等といった様々な場所の汚染を直接法およびスミア法で測定した。スミア法の拭き取り効率は全ての部材に対し 10% とした。

2-2. 拭き取り効率等の調査

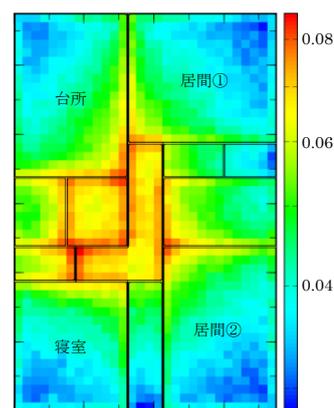
避難指示区域内の 3 軒の家屋において、8 種類の家材を対象に拭き取り効率(遊離性汚染のうち 1 回で拭き取った汚染の割合)および汚染除去率(遊離性汚染および固定性汚染の総和のうち 1 回で拭き取った汚染の割合)を算出し、2-1 におけるスミア法の測定値を再評価した。

2-3. 家屋内汚染の計算と被ばく線量評価

水平面(床や家具の上面等)の汚染は直接法の測定値、鉛直面(壁や家具の壁面等)および天井面の汚染はスミア法の再評価値を用いて家屋内の汚染を計算し、PHITS2^[2]を用いて家屋内の汚染による年間被ばく線量を評価した。

3. 結果

右図は、Cs-137 および Cs-134 により床、壁、および天井がそれぞれ 2 Bq/cm^2 、 0.5 Bq/cm^2 、および 0.2 Bq/cm^2 で一様に汚染されていたときの高さ 1 m における周辺線量当量率である。この家屋における 1 日の滞在時間を、寝室に 6 時間、台所に 4 時間、居間①に 6 時間、および居間②に 6 時間として 1 年間滞在したときの被ばく線量は、 0.24 mSv/y 程度と推定される。床、壁、および天井からの線量の寄与はそれぞれ 47%、50%、および 3.5% であり、面積が大きい壁からの寄与が相対的に大きいことがわかった。



図：家屋内汚染から寄与される周辺線量当量率($\mu\text{Sv/h}$)

参考文献

[1] JIS Z 4504 (2008), 放射性表面汚染の測定方法-β線放出核種(最大エネルギー0.15 MeV 以上)及びα線放出核種.

[2] Sato et al. (2013), Particle and Heavy Ion Transport code System, PHITS, version 2.52

*Airi Mori¹, Azusa Ishizaki¹, Tsutomu Tanabe¹, Takao Wada¹, Mitsugu Kato¹ and Masahiro Munakata¹

¹JAEA