

IP による放射性微粒子測定方法の簡易化

Simplifying the Method of Measuring Radioactive Particles with Imaging Plate

*野村 直希

福井工業大学

福島事故時に放出されたの高濃度に放射性セシウムを含む微粒子の分析が進められている。本研究では、イメージングプレート(IP)を用いて前処理を必要としない分析方法について検討した。具体的には、IP 測定に影響を及ぼすパラメータの一つである試料-IP 間距離を得られた IP 測定により得られた PSL 値の分布から求める手法を明らかにし、前処理を要さない新たな分析方法の実現可能性を示した。

キーワード : imaging plate, radioactive cesium, radiation measurement, hot particle

1. 背景

東京電力福島第一原子力発電所事故によって、放出された放射性 Cs は大きく分けて水溶性と不溶性の二つの形態であったとされており、不溶性 Cs の重量当たりの放射能は数十 MBq/kg 程度と、土壌粒子と比較して高いことが明らかになっている。放射性物質の物理化学性状は、事故時の放出過程や体内に取り込まれた際の放射線影響の理解向上、廃棄物の減容処理方法等の検討を行う際にも重要なものとなるが、両形態の比率は明らかになっていない。本研究では、不溶性 Cs の簡易な分析方法を確立するため、不溶性 Cs を単離せず、イメージングプレート(以下 IP とする)から取得した画像から、検量線法によって直接不溶性 Cs の放射能を求める簡易な分析方法の開発を目指す。

2. 方法

2-1. 幾何学的条件が IP 測定に与える影響

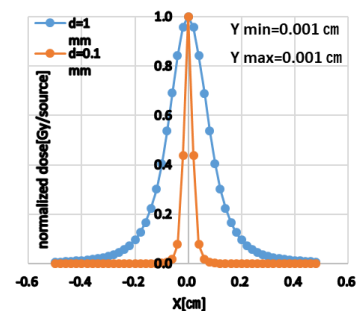
IP 測定より得られる PSL 値から測定対象粒子中の放射能を導出するためには、放射能既知の線源を用いて事前に検量線を作成する必要がある。しかし、検量線の傾きは、温度、IP-測定対象粒子間の媒質および距離、感光時間などの影響を受ける。IP-測定対象粒子間距離以外の条件は予め設定することができるが、不溶性 Cs と IP との距離は一定ではない。そこで、IP-測定対象粒子間距離を測定結果から逆推定する必要がある。

2-2. IP-測定対象粒子間距離と IP における吸収線量の関係

IP-測定対象粒子間距離と IP における吸収線量の関係を明らかにするため、まずはシミュレーションによる評価を行った。具体的には、媒質を空気とし、IP-測定対象粒子間距離を 0.001 cm ~0.1 cm の範囲で変化させ、線源が有する放射能あたりの IP における吸収線量を評価した。なお、IP の吸収線量は実際の測定を想定し、200 μ m 四方を一つのセルとして評価した。

3. 結果

計算結果の一例として IP-測定対象粒子間距離が 0.001cm および 0.01cm の条件での、吸収線量分布を示す。ここで、縦軸は線源から鉛直直線上にあり最も吸収線量が高くなるセルにおける吸収線量によって規格化した値である。この結果から、IP-測定対象粒子間距離が近くなるにしたがって、吸収線量の変化率が大きいことが示された。これは、線源から放出される放射線の入射角および立体角が変化するためである。今後は、実験データの取得も含めて、検討を進める。



*Naoki Nomura

Fukui University of Technology