# 一般家屋における放射性エアロゾル粒径分布および ラドン壊変生成物濃度の測定

Measurement of radioactive aerosol size distribution and radon decay product concentration in a general house

*直井 大志，矢島 加奈子，森泉 純，山澤 弘実
名古屋大学大学院　工学研究科

一般家屋において屋内外の一般エアロゾル濃度、屋内の放射性エアロゾル粒径分布、ラドンおよび壊変生成物濃度を測定することで、屋外・屋内間の一般エアロゾルの交換速度および屋内の一般エアロゾルの沈着速度を評価した。

**キーワード**：放射性エアロゾル、粒径分布、ラドン壊変生成物、一般家屋

**1. 緒言**　放射性エアロゾルの呼吸気道への沈着部位は粒径によって異なり、部位ごとに放射線への感受性も異なることから、放射性エアロゾルの粒径分布変動の理解は内部被曝線量を評価する上で重要である。先行研究では、実験室内における放射性エアロゾル粒径分布の変動を、室内に侵入するエアロゾルと壁や床へのエアロゾルの沈着で説明した。日常生活における内部被曝線量評価には実際に人が生活している環境の粒径分布の変動の把握が必要であるため、本研究では、一般家屋における自然換気および強制換気時の一般エアロゾルの屋内外間の交換および屋内の沈着、屋内の放射性エアロゾル粒径分布の変動を評価した。

**2. 実験方法**　実際に人が生活している家屋(約 280m$^3$)で約 43 時間、屋内外の一般エアロゾル濃度および屋内の放射性エアロゾル粒径分布、ラドンおよび$^{218}$Po濃度、平衡ファクタ、換気率を測定した。一般エアロゾル濃度は粒径範囲 0.3～5.0μm を 5 区分し、レーザーパーティクルカウンターを用いて 10 分毎に測定、ラドン濃度は静電捕集型ラドン検出器を用いて 1 時間毎に測定、$^{218}$Po濃度および平衡ファクタは Tracerlab Radon Daughter Monitor LCD-BWLM-PLUS を用いて 15 分毎に測定した。換気率は、屋内に$CO_2$を放出し、屋内外の濃度差から計 4 回測定した。放射性エアロゾル粒径分布はアンダーセン型低圧カスケードインパクターを用いて 1 時間の分級捕集を計 4 回行い、イメージングプレート法でα線を計数した。放射性エアロゾル粒径分布と換気率は、換気扇停止状態で 2 回、換気扇稼動状態で 2 回測定した。一般エアロゾル濃度の屋内計算値を$N_{in}$、屋外実測値を$N_{out}$をとした屋内一般エアロゾル濃度変動のモデル式 $dN_{in}/dt=k(N_{out}-N_{in})-\lambda N_{in}$ を用いて、Fig.1 のように屋内計算値が屋内実測値の濃度変動を最も良く再現する交換係数 k および沈着係数λを決定した。

**3. 結果・考察**　換気扇稼動により換気率は約 3 倍に増加したが、屋内一般エアロゾル濃度は、屋外濃度が屋内濃度より高いにもかかわらず、あまり変化しなかった。放射性エアロゾル粒径分布は、Fig.2 で示すように同じ時間帯の比較によると、稼動時は停止時に比べて小粒径の割合が低く、大粒径の割合が高くなっており、AMAD は停止時で 198nm、稼動時で 222nm であった。屋内空気の平衡ファクタは、換気扇停止時で 0.47、稼動時で 0.51 であった。交換係数に粒径依存性がないと仮定した場合、粒径範囲 0.3～0.5μm の沈着係数は、換気扇停止時で 0.12h$^{-1}$、稼動時で 0.49h$^{-1}$となり、0.3～5.0μmの全粒径範囲において稼動時の沈着係数は停止時と比較して 2～5 倍の増加が見られた。この結果から、換気扇の稼動による換気率の増大が、放射性エアロゾル粒径分布の大粒径側へのシフトおよび、平衡ファクタ、屋内の沈着係数の増大に寄与する可能性が示された。

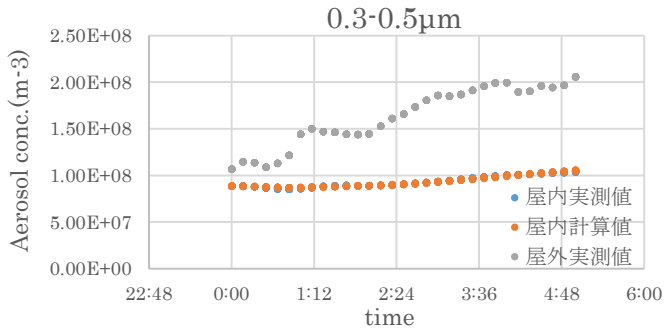


Fig.1　粒径範囲 0.3-0.5μm の一般エアロゾル濃度変動

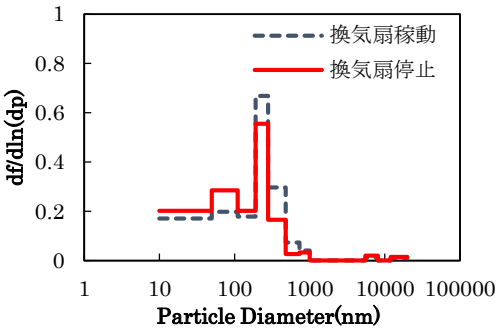


Fig.2　放射性エアロゾル粒径分布

*NAOI Taishi, YAJIMA Kanako, MORIIZUMI Jun, YAMAZAWA Hiromi
Nagoya Univ.