

## 【学位論文審査の要旨】

本研究では、近年、外部放射線の測定は本邦においていくつかの法令により義務づけられていて、測定には各種サーベイメータを用いることが一般的である。

このサーベイメータにはいくつかの種類があるが、その中でもシンチレーション式サーベイメータは最も感度が高く、微小な放射線である漏えい X 線の測定に有用と考えられているが、サーベイメータが示した値は必ずしも正確な値ではなく、正確な値とするために校正定数を求めておかなければならない。校正は一般には校正機関において求め、国家標準とのトレーサビリティがとれていることが必要である。よって測定値は校正定数を乗ずることによって正しい値となる。また、サーベイメータ等については、医療法施行規則の通達等によって 1 年毎に校正することを求められている。このサーベイメータの校正には基準線源としてエネルギーが 662 keV の  $^{137}\text{Cs}$  線源が用いられているが、これはサーベイメータが高エネルギー用の線量測定を想定して作られているためであり、なおかつ  $^{137}\text{Cs}$  線源は線スペクトルであり診断領域とはエネルギーやスペクトルが異なるため、 $^{137}\text{Cs}$  線源で校正されたサーベイメータを用いて診断領域で用いられる実効エネルギーとして 20~60 keV 程度の漏えい X 線を測定してもエネルギー特性は必ずしも保証されないのが現状である。このため、診断領域の線量測定を行うためには診断領域のエネルギーによる校正を行う必要があると言われている。しかし、現在の日本において線量計校正認定事業者は 4 施設であり、診断領域における X 線の実効エネルギーに対応した認定事業者は 3 施設に限られてしまう。

さらに、基準線量計を備えた補助的機関（以下、線量標準センターと示す）が学会レベルで行われているが、サーベイメータの校正が可能な施設は 6 施設しかなく、全国にある医療施設は 8,000 余りあることから、全てのサーベイメータの校正を行うことは困難だと考えられる。そこで汎用の診療用 X 線装置でも利用可能な付加フィルタの組み合わせを検討するために、工業用 X 線装置を用いて ISO 規格に準拠したサーベイメータのエネルギー特性の評価に用いる狭スペクトルシリーズ (N シリーズ) を再現することが必須となる。そこで診断領域の漏えい X 線に相当する N シリーズの N-80 および N-100 線質に近似させ、線量率を大きく減弱できる付加フィルタの組み合わせを求めることができれば、各医療施設に設置されている診療用 X 線装置を用いて、既に校正されているサーベイメータを自施設で確認校正が可能と考えた。そこで工業用 X 線装置を使用して実証試験を行った。その結果 80 kV においては 2.5 mmAl+1.0 mmCu+1.0 mmTa, 100 kV においては 2.5 mmAl+2.0 mmCu+2.0 mmPb の付加フィルタを設定することで、N-80 および N-100 線質と比較して線量率を大きく減弱でき同一の線質を再現できることが明らかになった。また、その線質を用いてサーベイメータの校正をした結果、校正定数もサーベイメータのエネルギー特性とほぼ一致した。

以上のことから、工業用 X 線装置を用いて上記の付加フィルタを組み合わせることで、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータを校正できることが明らかになった。

これら研究の新規性, 独創性が認められ, 研究の水準も高く, 博士論文としての価値を十分に有していたと考えられた. 学位論文審査会の発表では, 研究内容を丁寧な説明し, 主査, 副査による最終試験における口答試験でも, 質問に対し, 十分な説明と明確な回答が得られた. 以上により, 論文審査, 最終試験を合格と認定し, 学位 (博士) を授与することとする.