

# 電子ポケット線量計を用いた個人外部被ばく線量の測定（2015年度）

三宅定明 吉田栄充 坂田脩 高瀬冴子\*1 高野真理子\*2 石井里枝

Measurements of Individual External Exposure Doses by Electronic Pocket Dosimeter (2015.4~2016.3)

Sadaaki Miyake, Terumitsu Yoshida, Osamu Sakata, Saeko Takase\*1, Mariko Takano\*2 and Rie Ishii

## はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波により、東京電力福島第一原子力発電所では燃料の溶融を伴う深刻な事故（国際原子力事象評価尺度のレベル7（深刻な事故）に相当する事故）が発生し、原子炉建屋の水素爆発や放射性物質を含んだ汚染水の海洋への放出等により、多量の放射性物質が環境中に放出された<sup>1)</sup>。

埼玉県においても、モニタリングポストの空間放射線量率の増加や定時降下物から放射性ヨウ素及び放射性セシウム等が検出されるなど事故の影響が見られたことから<sup>2)</sup>、県内の状況を把握及び事故の影響を評価するため、事故前に行っていた調査に加え、サーベイメータ等を用いた空間放射線量の調査や食品及び飲料水、環境試料等の放射能調査を開始した<sup>3-6)</sup>。

本報では、そのうち県民の外部被ばく線量調査の一環として実施した電子ポケット線量計を用いた個人外部被ばく線量の調査結果について報告する。

## 方法

### 1 調査方法

埼玉県内に住居（木造，上尾市：県中東部）及び職場（鉄筋コンクリート造，吉見町：県中央部）のある成人1名（A氏）の協力を得て、電子ポケット線量計を用いて個人外部被ばく線量を測定した。調査期間は2015年4月～2016年3月とし、線量計1個を身につけてもらい、1日当たりの外部被ばく線量を求めた。線量計は原則として1日中24時間身につけ（胸部）、睡眠中や入浴等やむを得ずはずす場合は、なるべく身近に置くこととした。

### 2 測定機器等

線量計はアロカ株式会社製のPDM-111（表示単位は $\mu$ Sv：1cm線量当量，測定（表示）範囲は0.01～99.99 $\mu$ Sv）を用いた。数値の読み取りは9：00及び21：00の1日2回行い、9：00～21：00間の線量を昼間線量，21：00～翌日9：00間の線量を夜間線量，そして、9：00～翌日9：00間の線量を1日線量とした。

## 結果及び考察

得られた結果（数値の読み取りができなかった日等を除く349日分）を表1に示す。A氏の1日あたりの線量は1.31～2.15 $\mu$ Sv/日（平均1.45 $\mu$ Sv/日）であり、日によって約60%程度の違いが見られた。この主な原因としては、A氏の行動パターンの違いが考えられる。A氏は仕事上、室内勤務だけでなく県内外への出張等があり、空間線量の異なる様々な場所に滞在する機会がある。したがって、その日の滞在する場所が変わることにより、線量に違いが見られると考えられる。また、昼間線量は年平均で0.75 $\pm$ 0.05 $\mu$ Sv/12時間、夜間線量は0.70 $\pm$ 0.04 $\mu$ Sv/12時間であり、昼間線量の方が夜間線量よりやや高い傾向が見られた。この原因の一つとして、A氏の住居と職場の建築構造の違いが考えられる。建築構造の違いについては、屋内の線量は一般的には木造に比べ鉄筋コンクリート造の方が高いと言われている<sup>7-9)</sup>。A氏の住居は木造で職場は鉄筋コンクリート造であり、昼間は線量が高い職場に、夜間は線量が低い住居にいたことが多いためと考えられる。一方、月別に見た1日あたりの線量は1.43～1.48 $\mu$ Sv/日であり、有意な差は見られなかった（図1）。また、1日あたりの線量の平均値から年間線量を計算すると0.53mSv/年であった。この値は1cm線量当量であり、実効線量に対して安全側の値となることや<sup>10,11)</sup>、今回用いた電子ポケット線量計は宇宙線の寄与が不明なことから単純には比較できないが、埼玉県に設置されたモニタリングポスト（6か所）の空間放射線量率<sup>12)</sup>から求めた2015年度の年間実効線量の値0.40mSv/年（6か所の平均値，宇宙線は含まず）に比べるとやや高い値であった。モニタリングポストの値に宇宙線

表1 外部被ばく線量(A氏)

測定年月	1日線量 ( $\mu$ Sv/日)	昼間線量 ( $\mu$ Sv/12時間)	夜間線量 ( $\mu$ Sv/12時間)
2015年 4月	1.43 $\pm$ 0.06	0.74 $\pm$ 0.05	0.70 $\pm$ 0.03
5月	1.44 $\pm$ 0.06	0.74 $\pm$ 0.05	0.70 $\pm$ 0.03
6月	1.45 $\pm$ 0.07	0.76 $\pm$ 0.07	0.69 $\pm$ 0.02
7月	1.43 $\pm$ 0.05	0.74 $\pm$ 0.05	0.70 $\pm$ 0.02
8月	1.44 $\pm$ 0.04	0.74 $\pm$ 0.04	0.70 $\pm$ 0.02
9月	1.47 $\pm$ 0.09	0.77 $\pm$ 0.09	0.70 $\pm$ 0.02
10月	1.48 $\pm$ 0.13	0.76 $\pm$ 0.04	0.72 $\pm$ 0.12
11月	1.45 $\pm$ 0.05	0.74 $\pm$ 0.04	0.71 $\pm$ 0.02
12月	1.47 $\pm$ 0.05	0.75 $\pm$ 0.04	0.72 $\pm$ 0.03
2016年 1月	1.46 $\pm$ 0.05	0.74 $\pm$ 0.04	0.71 $\pm$ 0.03
2月	1.44 $\pm$ 0.04	0.73 $\pm$ 0.03	0.70 $\pm$ 0.03
3月	1.44 $\pm$ 0.04	0.74 $\pm$ 0.03	0.70 $\pm$ 0.02
平均	1.45 $\pm$ 0.07	0.75 $\pm$ 0.05	0.70 $\pm$ 0.04
(範囲)	(1.31～2.15)	(0.60～1.20)	(0.64～1.35)

\*1 現 薬務課 \*2 現 熊谷保健所

文 献

による寄与分 (0.3mSv/年)<sup>13)</sup>を加算した値 0.70mSv/年に比べると、やや低い値であった。また、日本人の自然放射線による年間外部被ばく線量(実効線量で0.63mSv/年)<sup>13)</sup>に比べると同程度かやや低い値であった。この値には自然放射線による被ばくも含まれているが、公衆の被ばく線量限度(実効線量で1mSv/年:自然放射線による被ばく及び医療被ばくを除く)以下であった。

A氏の個人外部被ばく線量における福島原発事故の影響については、A氏は事故以前(2003年度)及び事故後(2011年度)に同様な調査を実施していることから、これらの値と比較した。A氏の1日あたりの線量は2003年度は1.40 $\mu$ Sv/日、2011年度は1.59 $\mu$ Sv/日であり<sup>6)</sup>、今回得られた2015年度の値(1.45 $\mu$ Sv/日)は、事故直後の値に比べ減少しているものの、事故以前の値に比べるとやや高く、事故の影響がまだ残っている可能性が示唆された。ただし、A氏の職場は2014年4月にさいたま市から吉見町に移転していることから、事故の影響の有無については、今後のA氏の個人外部被ばく線量の変化を調べるなど、さらに検討する必要がある。

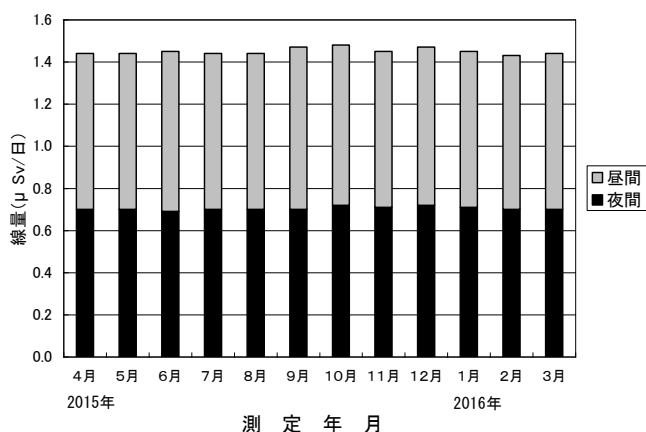


図1 外部被ばく線量(A氏)の経時変化

まとめ

2015年4月~2016年3月の1年間の埼玉県内に住居及び職場のある成人1名の個人外部被ばく線量について電子ポケット線量計を用いて調べた結果、1.31~2.15 $\mu$ Sv/日(平均1.45 $\mu$ Sv/日)であり、日によって約60%程度の違いが見られた。この原因としては、A氏の行動パターンの違いが考えられる。また、1日あたりの線量の平均値から年間線量を計算すると0.53mSv/年であった。この値は1cm線量当量であり、実効線量に対して安全側の値となること等から単純には比較できないが、日本人の自然放射線による年間外部被ばく線量(実効線量で0.63mSv/年)に比べると同程度かやや低い値であった。この値には自然放射線による被ばくも含まれているが、公衆の被ばく線量限度(実効線量で1mSv/年:自然放射線による被ばく及び医療被ばくを除く)以下であった。

- 1) 東京電力株式会社:福島原子力事故調査報告書. 東京電力株式会社, 東京, 2012
- 2) 三宅定明, 吉田栄充, 浦辺研一:第53回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成22年度). 161-167, 2011
- 3) 三宅定明:第70回日本公衆衛生学会総会抄録集. 505, 2011
- 4) 三宅定明, 飯島育代:食品衛生学雑誌. **53**, 348-351, 2012
- 5) 吉田栄充, 長浜善行, 竹熊美貴子, 他:食品衛生学雑誌. **54**, 165-171, 2013
- 6) 三宅定明, 長浜善行, 竹熊美貴子, 他:RADIOISOTOPES. **62**, 895-900, 2013
- 7) (財)原子力安全研究協会:環境放射線モニタリング(財)原子力安全研究協会, 東京, 1987
- 8) 市川龍資:放射線科学. **31**, 45-52, 1988
- 9) 松田秀晴, 深谷光春, 湊進:保健物理. **25**, 385-390, 1990
- 10) 森内茂, 堤正博, 斎藤公明:保健物理. **25**, 121-128, 1990
- 11) (社)日本アイソトープ協会訳:外部放射線に対する放射線防護に用いるための換算係数(ICRP Publication 74), 丸善株式会社, 東京, 1998
- 12) 環境放射線データベース  
<http://search.kankyo-hoshano.go.jp/top.jsp>
- 13) (公財)原子力安全研究協会:新版生活環境放射線(国民線量の算定). (公財)原子力安全研究協会, 東京, 2011