

福島医大における自然放射線の東日本大震災前後の動態

小林恒夫¹⁾

福島県立医科大学医学部自然科学講座（物理学）¹⁾

Behavior of Natural Radiations at the Campus of Fukushima Medical University through the Tohoku Region Pacific Coast Earthquake

Tsuneo Kobayashi¹⁾

Department of Natural Sciences (Physics), Fukushima Medical University¹⁾

1. はじめに

2011年3月11日、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）が発生したおり、筆者は原発から57 km 離れた、福島県立医科大学医学部で自然放射線の連続測定を行っており、幸いどの機器も被害を受けずにデータを蓄積していた。地震後発生した福島第一原子力発電所のトラブルなどの中、これらの自然放射線がどのような推移をたどったかを報告する。また、震災直後に教職員が協力して行った放射線測定およびその後結成された放射線測定チームの活動についても言及する¹⁾。

2. 震災後に開始された放射線測定と震災前から行っていた測定の経緯と結果

2.1 震災後に開始された放射線測定

震災直後は帰宅困難の教職員や学生が居る中、当時の副医学部長の指揮のもと、基礎系・教養系の教職員有志がローテーションを組んで、病棟内放射線量・屋外空气中放射線・病院玄関ホールでの患者様スクリーニングの三つの業務を行った。スクリーニングは自衛隊の活動のお手伝いで3月25日迄行われた。他の2項目の業務は4月末まで続き（4月中は学生への授業が中止となっていたので活動が可能であった）、後を引き継ぐ形で医学部長直属の放射線測定チームが結成され、現在も測定を継続している。測定結果は学内外のwebで情報発信を行っている。屋外空間線量は 11.9 $\mu\text{Sv/h}$ という最大値を 3月16日午前11時半 に記録した。2012年6月現在では 0.3 $\mu\text{Sv/h}$ 程度となっている。1年間以上続けられている測定チームによる医大敷地内のバックグラウンドのうち、屋内では震災後速やかに震災前の値に戻っており、建物による違いがあるが0.05~0.15 $\mu\text{Sv/h}$ 程度に収まっている。屋外では、雨樋下等のホットスポットは11月に除染が行われ、現在は地上1mで0.3~1.4 $\mu\text{Sv/h}$ 程度となっている。また、屋外放射線量は、見かけ上の半減期にして400日前後の緩慢な減衰が観測されている。

2.2 震災前から行っていた放射線測定

筆者は震災前から自然放射線の連続測定を行っており、最後に機器を移動したのは2010年9月末であった。前述のように震災前後で無事に連続測定されていた記録の中で、最も顕著な変化を示していたのは、4号館（コンクリート5階建て）4階の私の部屋に置いてあった3"×3" NaIシンチレーションカウンター（Aptec, Teledyne S-1212-T）全計数率による空間線量であった。3月15日夕刻より上昇し、3月16日午前2時に平時の9.3倍の最大値を示した後、指数関数的な減少を示した。みかけの半減期は、初期の早い減衰に対しては約3.3日で、1箇月以上経過した後のより遅い減衰に対しては約67日の半減期となっていた。

1年以上を経た2012年7月現在、Figure 1 に示すように、S-PLUS²⁾ または R³⁾ による nls コマンドを用いて非線形回帰を行い、二つの半減期に分離してみると、放射性ヨウ素による短半減期は3.85日、セシウム等による長半減期は322日、最初に飛来した放射性物質のうち短半減期成分が89%、という結果となって

いる。この部屋に影響を及ぼした、放射性ヨウ素131の当地における環境的半減期は約4日と結論してよい。

Figure 1 の縦軸の単位は cps のままであるが、最近 AMPTEK製 GAMMA-RAD5 (EMFジャパン社⁴⁾により値付け)を購入して比較測定を行った結果、0.188 ± 0.002 (nSv/h)/cps という変換係数を得ている。この変換係数によれば、平時は 0.04 μSv/h、3月16日午前2時に観測した最大値で 0.37μSv/h であったことになる。

自然放射線の他の測定としては、空气中ラドン濃度の測定を3箇所で行っていた。上述の筆者の部屋ではアクティブ型通気式静電捕集法 (エネルギー弁別型) のダリッジ社製RAD7で、向かい側の学生実習室ではパッシブ型のパイロン社製CPRDでラドン濃度を測定していたが、いずれにおいても特筆する変化は無かった。一方、別棟のRI施設物理学実験室に置いてあったCPRDは、この施設が震災後しばらく使用禁止となり換気が止まった期間に、最大値で 253 Bq/m³ を記録していた。

さらに、筆者の部屋では 2”×2” NaIシンチレーションカウンターによる二次宇宙線の簡易測定も行っていたが、震災時の気圧変動に対応した変動以外には特筆すべき変化はみられなかった。

参考文献

- 1) T Kobayashi: Radiation Measurements at the Campus of Fukushima Medical University through the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake and subsequent Nuclear Power Plant Crisis., Fukushima Journal of Medical Science, 57 (2), 70-74, 2011.(https://www.jstage.jst.go.jp/browse/fms/57/2/_contents で無料閲覧可)
- 2) 数理システム: <http://www.msi.co.jp/splus/>
- 3) オープンソース統計解析システム RjpWiki: <http://www.okada.jp.org/RWiki/>
- 4) EMF ジャパン: <http://www.emf-japan.com/>

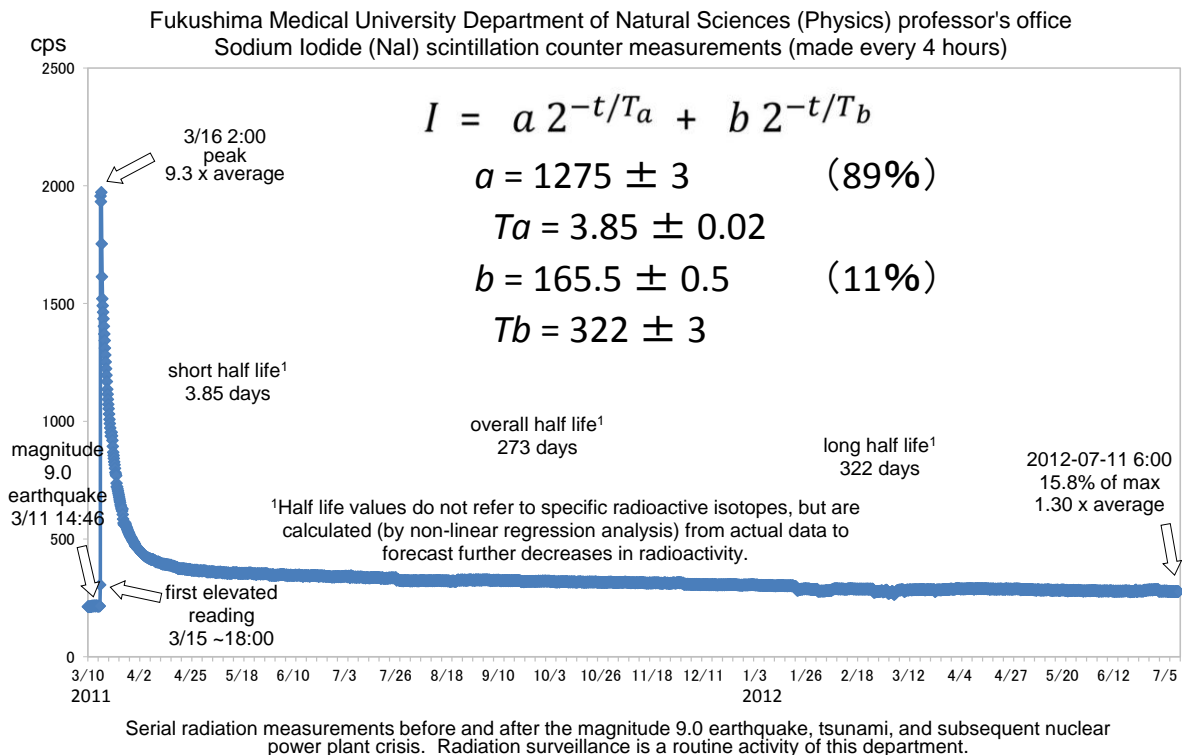


Figure 1 Serial gamma radiation measurements in air with sodium iodide (NaI) scintillation counter before and after the magnitude 9.0 earthquake, tsunami, and subsequent nuclear power plant crisis. Results were stored every 4 hours as the average cps from the accumulated counts. Measured place was Fukushima Medical University Department of Natural Sciences (Physics) professor's office. Natural radiation surveillance is a routine activity of the present author.