

被曝防護には空間線量そのものを使うことが妥当である

—信頼性なく被曝線量を過小評価する宮崎早野第1論文

黒川眞一

くろかわ しんいち

高エネルギー加速器研究機構名誉教授

福島県立医科大学(以下医大とよぶ)の宮崎眞氏と東京大学の早野龍五氏(当時、現名誉教授)は、福島県伊達市の市当局から提供された、伊達市民のガラスバッジによる個人線量測定データを用い、Journal of Radiological Protection 誌(以下JRP 誌)に論文シリーズとして2つの論文(第1論文と第2論文)を発表している。第1論文とは2016年12月に発表された以下の論文である。

第1論文: Individual external dose monitoring of all citizens of Date City by passive dosimeter 5 to 51 months after the Fukushima NPP accident (series): 1. Comparison of individual dose with ambient dose rate monitored by aircraft surveys
Makoto Miyazaki and Ryugo Hayano
J. Radiol. Prot., 37, 1-12(2017)¹

また、この論考では第2論文も参照しているのでその書誌情報も下に示す。

第2論文: Individual external dose monitoring of all citizens of Date City by passive dosimeter 5 to 51 months after the Fukushima NPP accident (series): II. Prediction of lifetime additional effective dose and evaluating the effect of decontamination on individual dose
Makoto Miyazaki and Ryugo Hayano
J. Radiol. Prot., 37, 623-634(2017)²

(第1論文と第2論文の日本語訳は文献3のURLを参照してほしい。この論考中に引用している日本語訳もこの翻訳を用いている。)

第1論文は、以下の式で計算される、被測定者ほぼ全員のガラスバッジで測られた個人被曝線

量率と航空機によって測定されたグリッド空間線量率の比の全期間にわたる平均 $\langle c \rangle$

$$\langle c \rangle \equiv \left\langle \frac{\text{individual dose rate}}{\text{grid dose rate}} \right\rangle = 0.15 \pm 0.03, \quad (1)$$

は0.15となることを主要な結論としている。なお、上の式中の ± 0.03 が何を示し、どのようにして決まったのかについて、論文中ではまったく説明されていないことをことわっておく。

なお、私は、2017年5月29日に「被災地の被曝線量を過小評価してはならない」という論考をWEBRONZAで発表し第1論文を批判している⁴。WEBRONZAの論考中では、ガラスバッジとはどのようなものか、また、ガラスバッジを公衆が24時間装着できるのかを議論しているので、参考にしていきたい。

政府は、宮崎早野第1論文を内藤論文⁵とともに政策の根拠となる資料として取り上げていた。2019年1月25日の放射線審議会において、宮崎早野第1論文は資料から削除されたが、事務局は「学術的な意義について全否定されるものではない」などとも説明した。この発言自体が重大な問題をはらんでいるが、第1論文が学術的意義を論じることのできる水準にあるかどうかを以下に検討する^{*1}。

この論考の結論は、次のようになる。

*1—私は、島明美氏との共著である本誌2月号の論考において、宮崎早野論文のもととなる研究について、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」違反を指摘した。この論考では、宮崎早野第1論文について、科学的批判を行う。しかしながら、研究倫理についての批判は科学的批判でもあり、必要な場合は研究倫理についてもふれていることを理解いただきたい。

論文において見逃されている種々の過小評価の影響を見積もり、それを補正すると、係数の平均は0.15ではなく0.36である。第1論文の図5を用いて政府が定めた係数0.6を超える被曝をする市民の割合を求めると20%となる。これは0.6という係数でも小さすぎることを意味しており、係数として1、すなわち空間線量そのものを使うことが妥当である。論文が対象としている3 μ Sv/h以下という周辺線量率では、航空機による線量測定は、地上における線量測定の結果を正しく示さず、過大評価する。航空機による線量測定を周辺線量として用いているこの研究は、研究方法が間違っていると言わざるをえない。

まず、本稿の考察のまとめを示しておく。

(1)第1論文と第2論文は、論文の作成を伊達市長から依頼されたという重要な利益相反事項を謝辞中に明記していない。これは研究不正と言わざるをえない。

(2)市民の住所データのGIS化とそれを航空機による線量測定のgridへ突合したデータベースの作成の経緯について、論文と研究計画書の記述が異なっている。研究が研究計画書どおりに行われないことは「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」(以下倫理指針という)の重大な違反である。

(3)論文の図4には統計的なゆらぎでは説明できない奇妙なピンが3つある。データ解析に重大な誤りがあると考えられる。この誤りがどこまで波及するか不明であり、論文のデータ解析結果は信頼できない。また、ガラスバッジの計測におけるバックグラウンドの引き過ぎと外れ値しかない3つのピンによる係数の平均の過小評価は、15%程度であると見積もられる。

(4)係数の年齢依存性を考慮せずに係数の平均を求めており、係数の平均が10%程度過小評価されていると考えられる。

(5)論文で最も重要な図4に関する各種の指摘を行うとともに、図4がAエリアの除染の効果を示していることを指摘している。(3)および(4)に指摘された要因による係数の平均値の過小

評価は1/1.3である。

(6)各参加者が実際に住民登録された住所に住んでいないことによる係数の平均の過小評価は1/1.5である。またルーティンとしてガラスバッジを要請されたように正しく装着していないことにより、係数の平均は1/1.3ほど過小評価されていると考えられる。(5)と(6)で示した過小評価を補正すると、係数の平均は0.15ではなく0.25ぐらいとなる。

(7)日本政府の採用した係数と比較するためには、地上における線量測定の結果を用いなければならない。論文と同じガラスバッジデータを用い、地上での空間線量測定を用いた伊達市の独自の調査から、航空機による線量測定は周辺線量率を1.45倍ほど過大評価していることがわかる。この過大評価を補正すると、係数の平均は0.36となる。係数の平均がこの値であるときに、係数が政府の採用した0.6より大きくなる市民の割合は20%である。このことは0.6という係数が小さすぎることを意味しており、むしろ空間線量そのもの、すなわち係数1を採用すべきである。

(8)宮崎早野第1論文も内藤論文のどちらも、扱っている周辺線量率の範囲が、航空機による線量測定の不定性が大きくなる領域(3 μ Sv/h以下)にあり、係数の平均について比較をして数値がどうあるかを議論することに意味はない。

(9)論文の結論、「この結果、著者たちは、まず、個々の市民が受けた外部被曝線量は航空機モニタリングデータから推定することが可能である」は論文の結果に反しており、間違いである。

重大な利益相反事項が記述されていない

第1論文および第2論文のどちらも、データの解析と論文作成を伊達市市長室から依頼されたことを謝辞に明記していない。これは倫理指針違反であり、研究不正でもある。論文に利益相反の可能性のある事実を明記することが求められる理由は、論文の読者が、著者の立場を知り、論文についての判断の材料とするためである。利益相反