

## 放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和6年度年度報告書

|           |                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| 研究課題名     | 原子力災害時における被災者の個人被ばく線量把握及び健康管理に資する<br>インテリジェンスデータベースの構築 |
| 令和6年度研究期間 | 令和6年4月1日～令和7年2月28日                                     |
| 研究期間      | 令和5年度～令和7年度（2年目）                                       |

|       | 氏名     | 所属機関・職名    |
|-------|--------|------------|
| 主任研究者 | 金 ウンジュ | 量研機構・主幹研究員 |
| 分担研究者 |        |            |
| 若手研究者 |        |            |

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| キーワード | インテリジェンスデータベース(IDB)、 外部被ばく線量、屋内遮へい効果 |
|-------|--------------------------------------|

| 本年度研究成果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>I 研究背景</b></p> <p>量子科学技術研究開発機構（以下、量研）では、東電福島第一原発事故（以下、福島原発事故）による住民の初期内部被ばく線量の推計を長年にわたり進めてきた。初期内部被ばくで最も重要なのは放射性ヨウ素による甲状腺内部被ばくであるが、主要核種である I-131 を対象とした人の実測データは極めて限られている。このため、事故発生から数カ月後に開始されたセシウムを対象としたホールボディカウンタ（WBC）の測定データ、人の実測データを有する個人の避難行動データ、放射性核種の大気拡散シミュレーションの結果を収集し、これらの情報を活用して線量推計を行ってきた<sup>1-4)</sup>。今後は量研だけの研究に留めることなく、福島県立医科大学等の協力機関においても解析を行えるようにすること、及び、福島原発事故で得られた貴重なデータを将来のために管理・保全する環境を整備することが重要である。</p> <p><b>II 目的</b></p> <p>本研究は、先行研究で福島県住民の初期内部被ばく線量推計のために収集・解析された様々な種類のデータを有機的に統合し、GUI（Graphical User Interface）を介して多角的な解析を行えるインテリジェンスデータベース（IDB）を作成すること、及び、その成果を踏まえ、将来の原子力災害における被災者の健康調査や疫学調査に適したデータベースの管理・活用法を提案することを目的としている。</p> <p><b>III 研究方法</b></p> <p>WBC 被検者（約 5,000 名）の 3 月 11 日から 7 月 11 日までの行動データ及び福島県住民の外部被ばく線量推計のために作成されたシステムで用いられた空間線量率マップまたは公開済みの大気拡散シミュレーションを用いて外部被ばく線量推計用 IDB を試作した。試作した IDB では、GUI 上で、個人の線量以外、地域別・月別の平均線量分布や、屋内の遮へい効果を考慮した線量低減係数を反映</p> |

した外部被ばく線量等を可視化できるように設計した。また、一時帰宅による影響を調べるため、一時帰宅の回数（滞在時間）を指標にした外部被ばく線量推計結果や WBC 測定値（内部被ばく線量）との比較結果を GUI 上に表示できるようにした。

さらに、IDB の運用法の検討については、研究協力者および福島県民健康調査関係者を対象に、IDB 試作版の紹介の上、IDB に関する意見交換を実施した。その際に得られた意見を踏まえ、IDB の運用において懸念事項（個人の避難行動データの取扱いに関する配慮、ユーザビリティを向上させた IDB の画面デザイン、画面表示項目の集約等）を考慮の上、IDB 改良版を作成した。

<倫理面への配慮>

本研究で使用する個人の避難行動データの利用については、量研機構及び福島県立医科大学の両機関における臨床研究審査委員会から承認がえられている。(13-011)

#### IV 研究結果、考察及び今後の研究方針

WBC 検査被検者（約 5,000 名）の行動データを用いて試作した外部被ばく線量推計用 IDB により、個人の線量推計以外、地域別の集団線量、避難による低減効果等について調べた。その結果、地域別の集団線量では、飯舘村や川俣町の線量は、他地域の線量と比べて高く、これは、避難時期の違いによる起因している。また、WBC 検査被検者の外部被ばく線量をみると全体の 72%が 1mSv 未満、91%が 2mSv 未満であり、殆どの被検者が 3mSv 以下であることが確認された。避難による線量低減効果の検討では、居住地域に居続けたときの線量(避難無し)と避難行動による線量（避難あり）を比較した。その結果、地域によって差はあるものの、75 パーセントイル線量で約半分から 1 桁まで低減してことを確認した。現在、内部被ばく線量と外部被ばく線量の時系列関連性を含んだ解析等を進めている。

図 1 は IDB 改良版の表示画面の一例であり、任意の避難経路に該当する住民の各種線量が画面上のクリック操作で抽出できる。この IDB を活用することで、時系列による避難行動の類型化と線量分布の解析が迅速に行える。これにより、避難行動を有する WBC 検査被検者の線量分布を基に、WBC 検査を受けていない被検者においてもおよそその内部被ばく線量を把握することが可能となった。来年度は個人線量管理用 IDB 改良と利便性について検討しつつ、普及版に向けて意見交換等を引き続き進めていく予定である。

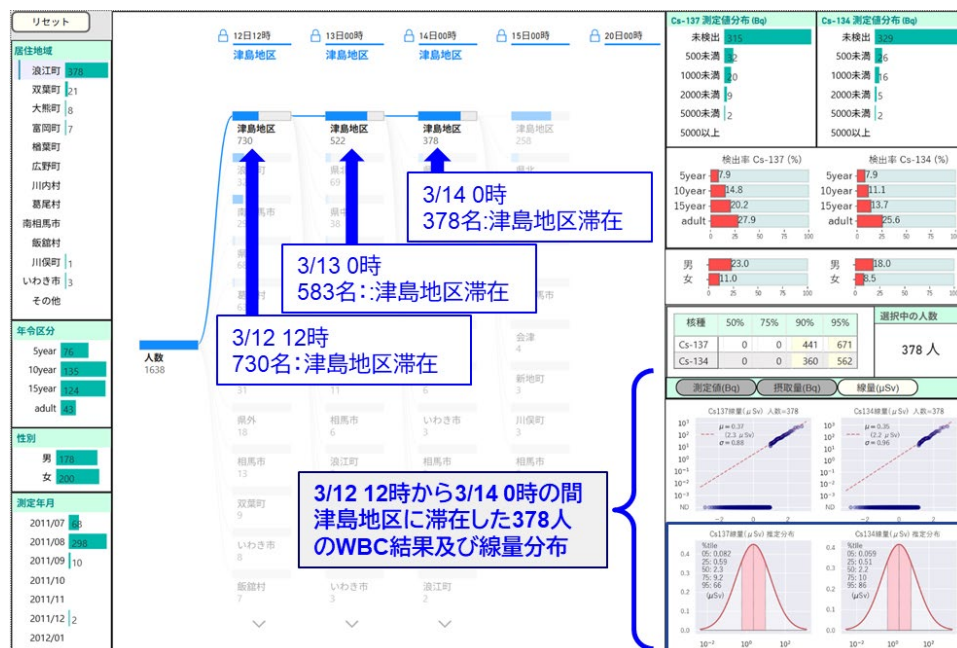


図 1 行動データを有する WBC 検査被検者の内、3 月 12 日 12 時から 3 月 14 日 0 時に津島地域へ移動・滞在していた 378 名の WBC 結果及び線量分布を抽出したもので、類似の行動データを持つ集団の内部被ばく線量分布が予測できる。

## V 結論

外部被ばく線量推計用 IDB により、個人及び地域毎の線量情報を GUI 上で容易に抽出、避難行動に伴う線量低減効果（5 割から 9 割低減）等について調べた。また、本研究で作成した IDB の在り方・活用法の提案では、任意の避難行動に該当する集団に対する線量評価用 IDB の作成により、実測値のない集団に対する線量推計への活用可能性について検討した。

## 引用文献

- 1) Kim E, Kurihara O, Suzuki T. *Screening survey on thyroid exposure for children after the Fukushima Daiichi nuclear power station accident*. In: Proceedings of the 1st NIRS Symposium on Reconstruction of Early Internal Dose in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident. National Institute of Radiological Sciences. Chiba, Japan, July 2012. NIRS-M-252, 59–66 (2012). Available at [http://www.nirs.go.jp/publication/irregular/pdf/nirs\\_m\\_252.pdf](http://www.nirs.go.jp/publication/irregular/pdf/nirs_m_252.pdf)
- 2) Kim E, Kurihara O, Kunishima N. Internal thyroid doses to Fukushima residents —estimation and issues remaining. *J Radiat Res* 57: i118–i126; 2016a.
- 3) Kim E, Kurihara O, Kunishima N. Early intake of radiocesium by residents living near the TEPCO Fukushima Dai-ichi nuclear power plant after the accident. Part 1: Internal doses based on whole-body measurements by NIRS. *Health Phys* 115(5): 451–464; 2016b.
- 4) Kim E, Yajima K, Shozo Hashimoto. Reassessment of internal thyroid doses to 1,080 children examined in a screening survey after the 2011 Fukushima nuclear disaster. *Health Phys* 118(1): 36–52; 2020.