

令和 7 年度 放射線の健康影響に係る研究調査事業

テーマ（１） 線量推計に資する研究

1-1 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インテ
リジェンスデータベースの構築

主任研究者：金 ウンジュ（量子科学技術研究開発機構）…………… 1

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和7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インテリジェンスデータベースの構築
令和7年度研究期間	令和7年4月1日～令和8年2月28日
研究期間	令和5年度～令和7年度（3年目）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	金 ウンジュ	量子科学技術研究開発機構・主幹研究員
分担研究者		

キーワード	インテリジェンスデータベース(IDB)、初期内部被ばく線量、外部被ばく線量
-------	---------------------------------------

本年度研究成果
I 研究背景 量子科学技術研究開発機構（以下、量研）では、2012年以降、東京電力福島第一原子力発電所事故（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に取り組んできた。先行研究では、事故初期の実測データ不足を補うため、WBC測定データ、避難行動データ、大気拡散シミュレーション結果を収集・アーカイブ化し、これらを統合した線量推計手法を構築してきた¹⁻⁴⁾。しかし、これらのデータは第三者による多角的な活用に課題がある。そのため、線量解析の高度化および中長期的な健康管理への活用を見据え、線量関連データの関連性を踏まえた体系的な管理・保全環境の整備が重要である。 II 目的 本研究は、先行研究で収集・解析された様々な種類のデータを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）を構築するとともに、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。 III 研究方法 1年目および2年目に構築したIDBを基盤として、内部被ばく及び外部被ばくの両線量を統合的に推計可能なシステムの整備を進めた。さらに、解析目的（個人線量管理用／集団線量推計用）に応じて線量関連情報を抽出可能とする普及版IDBを作成した。また、本研究で整備したIDBを用いて、行動データを有する被検者（小児甲状腺スクリーニング308名およびWBC5,426名）を対象に、外部被ばく線量推計及び内部被ばく線量との関係性について解析を行った。 IV 研究結果、考察及び今後の研究の方針 解析目的に応じて整備した普及版IDBは、個人線量管理用IDB及び集団線量推計用IDBから

構成され、内部・外部被ばく線量を統合的に取り扱えるように整備した。個人線量管理用 IDB では、個人レベルでの内部・外部被ばく線量推計および管理が可能となった。また、集団線量推計用 IDB では、個人情報を含まない形で、地域別、避難行動別、年齢別等の集団単位で線量情報を統合・整備しており、実測値を有しない類似の避難行動をしている集団に対する線量推計を可能とした。例えば、実測値および行動データを有する被検者において、3 月 12 日から 15 日に津島地区に滞在した場合の 75 パーセンタイル値は、内部被ばく線量が約 18 μ Sv、外部被ばく線量が約 1.3 mSv であり、これらの情報を用いることで、同様の避難行動をとった集団の線量推計が可能となる。このように、本 IDB は、個人および集団の内部・外部被ばく線量を統合的に評価・比較できる機能を有し、対象集団ごとの被ばく線量分布の再構築や、複数の評価手法間の比較検証並びに一貫性のある体系的なデータ管理を可能とした。

外部被ばく線量推計では、地域別の外部被ばく線量分布を石川らの結果⁵⁾と比較したところ、福島県民健康調査における外部被ばく線量推計対象者数と比べて被検者数は限られているものの、飯舘村、浪江町、葛尾村および双葉町において概ね類似した分布が確認された。内部・外部被ばく線量の関係性について、同一集団における内部・外部被ばくの実効線量を比較した結果、外部被ばくによる実効線量が内部被ばくによる線量より高い傾向が認められた。特に、飯舘村や川俣町の場合、その差が顕著であり、避難時期の遅れや WBC による測定時期の影響が一因である可能性が示唆された。小児甲状腺スクリーニング検査被検者においても、飯舘村（115 名）および川俣町（162 名）の被検者の外部被ばくによる実効線量（75 パーセンタイル値）は内部被ばくによる線量より約 1 桁高く、外部被ばくが主要な線量寄与であることが示唆された。しかし、いわき市（31 名）では内部被ばくによる線量が外部被ばくより高い傾向が認められたが、この要因についてはさらなる解析が必要である。

V 結論

本研究では、内部・外部被ばく線量を統合的に扱う普及版 IDB を構築し、個人および集団レベルでの線量評価・比較を可能とした。また、内部・外部被ばくの関係性について実効線量を比較した結果、外部被ばくによる線量が内部被ばくによる線量より顕著に高く、外部被ばくが主要な線量寄与であることを明らかとなった。

VI 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*. NIRS-M-252, 59–66 (2012).
- 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.
- 5) Ishikawa.T et al., *The Fukushima Health Management Survey: estimation of external doses to residents in Fukushima Prefecture*. Sci. Rep. 5, 12712(2015)

VII 令和 7 年度研究成果公表

学会発表（国際学会）

Kim E. and Kurihara O., *Database for assessing early internal doses following the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident*, 2025 ARADOS Annual Meeting

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)