

チェルノブイリ原子力発電所事故から 30年以上が経過したベラルーシ共和国における 医療系学生への放射線教育 ——国立ゴメリ看護学校、国立ゴメリ医科大学 および国立ベラルーシ医科大学——

Radiation education for medical students in Belarus more than 30 years after the Chernobyl nuclear power plant accident: National Gomel Nursing School, National Gomel Medical University, and National Belarusian Medical University

吉田 浩二[†]

Koji YOSHIDA[†]

キーワード：放射線教育、看護教育、ベラルーシ共和国、原子力災害

Key words : radiation education, nursing education, belarus, nuclear disaster

要旨：医療や産業分野における放射線・放射性物質の需要が拡大する一方で、それらからの被ばくのリスクは益々増大する。看護職は医療や地域において、放射線被ばくを受けた患者や住民のケアを行うが、放射線教育が充実していないため、必ずしも放射線の知識を有しているわけではない。本稿では、過去に大規模な原子力災害を経験したベラルーシ共和国の医療系大学を訪問し、放射線教育構築に向けた示唆を得たので報告する。

As the demand for the use of radiation and radioactive materials in the medical and industrial fields is expanding, the risk of exposure from them is increasing. While nurses are taking care of patients and residents who are exposed to radiation, they may not have enough knowledge of radiation safety protocols, due to a lack of radiation education. This paper reports on suggestions for radiation education for nurses based on visits to medical schools in Belarus, a country that experienced a large-scale nuclear disaster in the past.

1. はじめに

放射線は1895年にレントゲンがX線を発見して以降、医療の分野では、基礎研究での利用、臨床におけるレントゲン検査やCT検査といった診断での利用、またはライナックに代表される治療での利用

と多岐にわたり、その利用は益々拡大している。また、原子力分野での発展も著しく、1954年に旧ソ連のオブニスク原子力発電所で発電されて以来、2020年1月時点で世界各地に442基、日本国内では42基の運転可能原子炉が保有されている¹⁾。その

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻 Department of Health Sciences, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

[†] 連絡先：吉田浩二 (koujiy@nagasaki-u.ac.jp)

投稿受付日 2020年7月6日, 投稿受理日 2020年8月27日

doi: 10.24680/mnsj.8.2_122

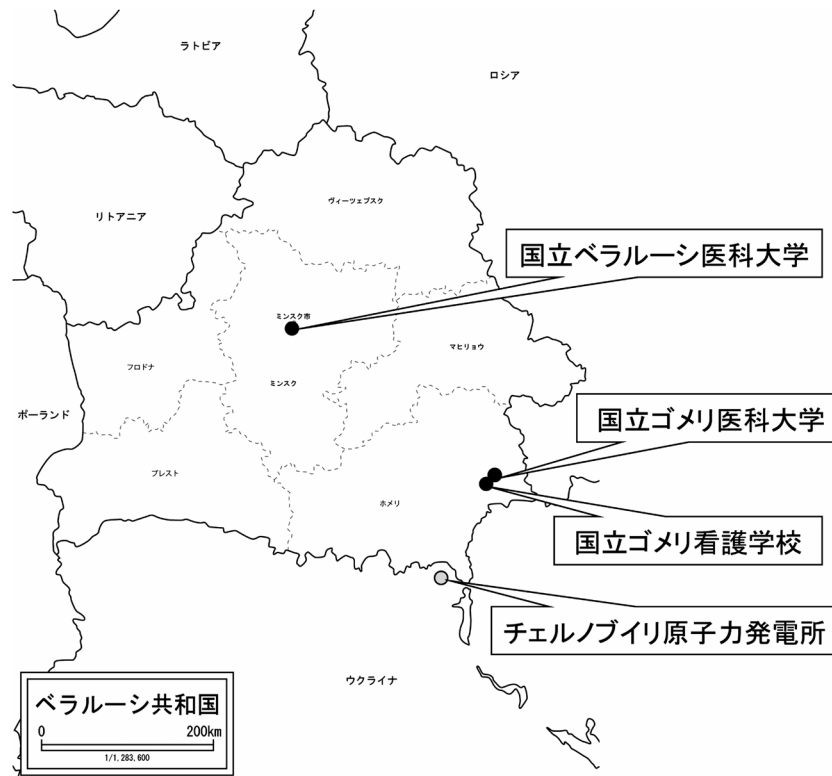


図 1. ベラルーシ共和国での訪問先とチェルノブイリ原子力発電所の位置

一方で、チェルノブイリ原子力発電所や福島第一原子力発電所で発生した環境汚染を引き起こす甚大な原子力発電所の事故を経験している。2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故において、日本国内が混乱の渦に巻き込まれたのは記憶に新しいだろう。

看護職者は、その福島第一原子力発電所の事故後から現在に至るまでのさまざまな対応に関わっているが、看護職の教育課程において、放射線教育はなされてこなかったため、放射線の知識が十分でないままに対応を迫られた²⁻⁴⁾。震災以降、放射線被ばくによる健康への影響を含め、放射線に関する知識や健康問題に関する知識を提供する教育や教材の必要性が示唆されてきた^{5,6)}が、いまだ看護職および看護学生に対する全国的な放射線教育の実現まで至っていない。

そこで本稿では、その課題解決のためにチェルノブイリ原子力発電所事故を経験し、その中で放射線教育を構築してきたベラルーシ共和国の看護学校と医科大学の2校を2019年7月に訪問し、わが国での看護基礎教育における放射線教育に関する示唆を得たので報告する。

II. ベラルーシ共和国とチェルノブイリ原子力発電所 (図 1)

ベラルーシ共和国は、旧ソ連の一国であり、1986年に大規模な原子力発電所事故があったチェルノブイリ原子力発電所が立地するウクライナ (旧ソ連) の北側 (隣国) に位置する。首都はミンスクで、ゴメリ州やブレスト州など6つの州に分かれている。また、チェルノブイリ原子力発電所からベラルーシ共和国の国境までは約10kmと近く、事故直後からベラルーシ共和国の本土は放射性物質による汚染を認め、甚大な被害を受けた。特に汚染が広がった地域の住民らは大気中や食物中の放射性物質から出される放射線に被ばくし、避難も余儀なくされ、事故から34年が経過した今でも汚染地域は残り、当時の被ばく影響や現存被ばくによる影響についての調査は継続されている。

III. ベラルーシ共和国における放射線看護教育

1. 看護学校での放射線教育について (国立ゴメリ看護学校)

1) 国立ゴメリ看護学校の概要

国立ゴメリ看護学校は、ゴメリ州ゴメリ市に位置し、ベラルーシ共和国内にある16の看護師養成施設

設のうちの1つ（ゴメリ州には2つ）である。学生の総数は約700人で、病院や診療所で働く看護師を養成する看護学部（2年間：約180名／各学年）、旧ソ連諸国などに特有の職種で医師が不在の地域の診療所等に勤務し、救急医療、予防医療を提供する専門職であるフェリドシェル⁷⁾や産科医療を提供するフェリドシェル助産師を養成する治療学部（3年間：約100名／各学年）、保健師を養成する予防医学部（3年間：約25名／入学は隔年）、そして歯科フェリドシェルを養成する歯学部（3年間：約25名／入学は隔年）の4つの学部を有し、卒業生の約60%が看護師、25%がフェリドシェルやフェリドシェル助産師、残りの15%が保健師や歯科フェリドシェルとなり就職する。フェリドシェルはわが国では馴染みのない職種であるが、看護師や保健師の役割については、特に日本との相違は感じられなかった。また、ベラルーシ共和国の看護師の就職は配属システムであるため、基本的に就職先は自身で決めるのではなく、自分の故郷の近くに配置される

といった取り決めがある。なお、国立ゴメリ看護学校は、立地からゴメリ州やモギリョフ州といったチェルノブイリ原子力発電所事故の被災地からの入学生も多く、卒業後の配属先ではチェルノブイリの被災地に配属される学生もいるため、放射線の影響や影響からくる疾病にどう対応するかを教えているということであった。チェルノブイリの被災地に配属される学生に関して、被災地に配属されることへのネガティブな感情について聞いたところ、「田舎に戻りたくないという学生はいるが、放射線被ばくや汚染が原因で拒否はなく、汚染地域であろうと問題なく仕事を行えている」といった回答であった。現在の汚染レベルが時間の経過や除染など減衰してきたこと⁸⁾に加え、放射線の知識を有していることや汚染地域配属者への手当てがあることも汚染地域への配属を受け入れる要因であるということであった。

2) 放射線に関連した教育内容

国立ゴメリ看護学校での放射線に関連した科目に

表1. 国立ゴメリ看護学校における放射線に関する教育内容

科目名	学部	学年	放射線関連コマ数 (全コマ数)	放射線関連の内容
衛生と人間の環境	看護学部	1年	6 (72)	<ul style="list-style-type: none"> 食品衛生：現在の放射線環境下における住民の食生活の特徴 放射線衛生：放射線の人体への影響、放射線診断の手法 実習（2時間）：世界およびベラルーシのチェルノブイリ原子力発電所事故後の放射線状況、放射線防護の方法
基礎衛生と地域衛生	予防医学部	1年／2年	41 (326)	<ul style="list-style-type: none"> 健康的な生活形成に係る衛生：ベラルーシの放射線状況の特徴、自然放射線および人工的線源からの被ばく線量、放射線汚染地域に居住する場合の被ばく線量低減のための原則と住民の防護プログラム 政府による衛生管理：ベラルーシにおける放射線管理システム 保健衛生研究の手法：原子力利用および放射線源利用の際の放射線安全の原則、放射線被ばくによる健康影響の評価 実習：放射線測定 例) 空間線量率（ガンマ線）の計測、水や沈殿物の測定試料採取法と処理、水の放射線汚染濃度計測と分析（評価）、物質表面のアルファ・ベータ線粒子の密度計測、計測日誌作成
食品衛生	予防医学部	1年／2年	24 (224)	<ul style="list-style-type: none"> 合理的食生活の基礎：放射線影響下の住民の食生活の原則、食品・食品添加物の放射線防護作用、薬物動態学 食生活の保健衛生的評価：国登録システムで管理される食品、食品安全のための関税同盟（ロシア・カザフスタンなど）のルール、食品放射線安全基準、食品経由での人体への放射性物質摂取の低減対策、放射性物質を含む食品を扱う場合のルール 実習：放射能濃度測定のためのサンプル採取手法、食品サンプルの測定前処理、放射線汚染土測定と分析（評価）、評価分析のガイドライン作成
労働衛生	予防医学部	1年／2年	12 (202)	<ul style="list-style-type: none"> 労働衛生の一般的問題：放射線同位体の種類、原子力および放射線同位体を利用する労働をする労働者の安全確保のルール
災害時における 住民と自然の保護	すべての学部	3年	2 (22)	<ul style="list-style-type: none"> ゼミ活動：例) 汚染地域で栽培された食物について、食品からの被ばく低減のための方策

注) それぞれの科目は放射線関連に特化したものではなく、放射線教育を含むものとして記載 注) 1コマ=45分

ついて、インタビュー内容やシラバスから抽出した内容を表1に示す。看護学部の学生は、1年次の科目「衛生と人間の環境」において、「学生らが自分の身を守り、地域住民の防護の対策を取れるようにすること」を学修目標とした放射線安全や放射線防護に関する講義を6コマ受講（うち2コマは放射線測定実習）する。具体的な内容として、食品衛生（現在の放射線環境下における住民の食生活の特徴）、放射線衛生（放射線の人体への影響、放射線診断の手法）などを講義で学ぶ。また放射線測定実習では、世界やベラルーシの放射線汚染について調べ、その後それぞれが個人で放射線計測器を使用した実習を行い、結果を発表するといった内容で展開しているとのことであった。さらに、日本でいうところの保健師を養成する予防医学部では、地域で働く職種であることからより詳しく放射線について学ぶために、3つの科目「基礎衛生と地域衛生」「食品衛生」「労働衛生」の全77コマが設定されていた。科目「基礎衛生と地域衛生」の放射線に関連した内容としては、健康的な生活形成に係る衛生（ベラルーシの放射線状況の特徴や自然放射線および人工的線源からの被ばく線量など）、政府による衛生管理（ベラルーシにおける放射線管理システム）、保健衛生研究の手法（ベラルーシの放射線衛生に関する法律体系など）があり、実習内容として、空間線量率（ガンマ線）の計測や物質表面のアルファ・ベータ線粒子の密度計測などを行っていた。また、科目「食品衛生」では、合理的食生活の基礎（放射線影響下の住民の食生活の原則や食品・食品添加物の放射線防護作用など）、食生活の保健衛生的評価（食品放射線安全基準や食品経路での人体への放射性物質摂取の低減対策など）があり、実習内容として、放射能濃度測定のためのサンプル採取手法や放射線汚染土測定と分析（評価）などを行っていた。さらに、科目「労働衛生」では、労働衛生の一般の問題として、原子力および放射線同位体を利用する労働をする労働者の安全確保のルールなどの内容があった。他にも、すべての学部対象の科目「災害時における住民と自然の保護」では、ゼミ活動として、汚染地域で栽培された食物をとることによる被ばく低減のための方策などを学ぶといったこともあった。

教授方法として、教科書を使用した講義に加え、ビデオ資料などを通して、放射線の人体影響、チェ

ルノブイリ事故当時から現在までの復興の様子、リクビダートル（チェルノブイリ原子力発電所事故の処理作業に従事した人々）の記録や特に汚染が広がった地域のドキュメンタリー映像などで当時を知る機会を提供していた。ゴメリ州以外の他の看護学校でも同様のカリキュラムの中で放射線の教育も行われているということであった。チェルノブイリ原子力発電所事故から30年以上が経過し、これまでも看護教育カリキュラムの改定はあったようだが、放射線の教育内容に関して大枠は変わっていないといった状況であった。その時の説明であった「まだ、チェルノブイリの問題は終わっていないから」といった言葉が印象的であった。

2. 医科大学での放射線教育について（国立ゴメリ医科大学および国立ベラルーシ医科大学）

国立ゴメリ医科大学は国立ゴメリ看護学校と同様にゴメリ州のゴメリ市に位置し、国立ベラルーシ医科大学はベラルーシ共和国の首都であるミンスク市に位置しているベラルーシ共和国の大学では、医学部に限らず全学部で「放射線安全」が必修（15コマ）となっており、放射線の種類による人体への影響や防護、線量計の使い方、数値の読み取り方などを学習する。それに加え、医科大学にある予防医学部の学生は、2年次の講義科目「放射線医学」の中で放射線の基礎的な部分を学び、4-5年次の実習科目「放射線衛生」で専門的に学ぶことになる。内容としては、チェルノブイリ原子力発電所事故に偏った内容（2-3コマ程度）ではなく、医療（診断）・産業（廃棄物）・地域（ラドンガス）の視点から放射線を見て、放射線や放射線同位体をどのように扱い、どう管理するかなどであった。さらには、6年生での科目「放射線と疫学」や4-6年生である臨床実習で放射線の知識を深めるといった構成となっており、「放射線と疫学」では、チェルノブイリ原子力発電所事故や福島第一原子力発電所事故のことも触れているということであった。チェルノブイリ原子力発電所事故以前は高濃度（1Gy以上）の放射線による被ばく影響についての内容が主であったが、事故後は環境に存在する低いレベルの放射線とその影響のについても含まれることとなったようである。

IV. 国内での放射線看護教育

福島第一原子力発電所事故を経験したわが国では、震災以降の看護職への放射線教育の必要性が掲げられ、福島県内および全国の看護職^{9,10)}、そして看護学生¹¹⁾に対する独自の放射線教育への取り組みが報告されている。その内容は、事故後の放射線リスクを理解するといった目的は共通しているが、その対応（リスクコミュニケーションも含む）の理解やスキルアップ、教育を行うための知識の向上といった目的はそれぞれで、時間数も約2時間から2日間の実施等とさまざまであった。ベラルーシ共和国、特に国立ゴメリ看護学校の保健師を養成する予防医学部での放射線教育については、「地域衛生」「食品衛生」「労働衛生」の観点から、放射線の基礎的な内容や職場内での放射性物質の取り扱い（安全管理）といった内容に加え、食生活と放射性物質に関連する内容が含まれており、より実践的な視点から放射線教育を行っていると感じた。教育内容や時間数の違いについては、日本との専門職の役割の違いではなく、日本との汚染状況（事故の規模や汚染の範囲・濃度）の違いや食品摂取の内部被ばくに伴う小児甲状腺がんの増加といった健康影響の発生状況の違いにも関係しているのかもしれない。国内での小児甲状腺がんへの影響については、現在も調査中であるが、子どもを持つ親の心配事の一つである。また、食品の放射性濃度についても、原子力災害事故後より基準値を定め、出荷について管理していることもあり、原子力災害後の重要なポイントである。これらを踏まえて、食品と放射性物質に関する教育内容はわが国の教育内容として、積極的に取り入れる必要があると考える。

しかしながら、昨今の国内の過密な看護師カリキュラムの中で、放射線特有の科目を立てて教育していくことは厳しく、その教育人材確保の観点からも難儀することが予測される。ベラルーシ共和国の放射線教育体制を参考にし、放射線教育を科目立てて実施するよりも、既存の科目「医療安全」や「災害看護」等の枠組みへ数コマずつ含めていくことが現実的かもしれない。そして、この度、文部科学省から示された「看護学教育モデル・コア・カリキュラム」¹²⁾で、「C-5-4-(2)放射線の医療利用による人間の反応」の学修目標として、放射線の人体への作用機序、放射線診断／治療に伴う有害事象、放射線診断／治療の看護、職業被ばくの防護などに関する

内容が含まれ、「E-3 災害時の看護実践」の学修目標として、災害時の医療救護活動のフェーズによる看護、放射線災害が及ぼす健康影響、被災者、救護者のストレスに関する内容が含まれた。これを受けて、一般社団法人日本放射線看護学会からは放射線教育の実施に向けて、モデルシラバス（2コマ ver. / 15コマ ver.）も公開されている¹³⁾。こういった看護教育の改正の流れを機に、今後の看護基礎教育における放射線教育の実現が望まれる。

V. おわりに

ベラルーシ共和国内の放射線教育においては、放射線教育を科目立てて実施するのではなく、衛生（疾病予防や健康管理等）の枠組みに関連する放射線の内容を組み込んで教育がなされていた。本邦においても、現在先行して放射線教育を行っている学校や上述したモデルシラバスを参考に放射線教育を組み立て、さらには原子力災害の経験を活かしつつ、「看護学教育モデル・コア・カリキュラム」を足掛かりに、放射線看護教育を拡充していく必要がある。

謝辞

この度のベラルーシ共和国の訪問に際し、現地との調整および通訳などを請け負っていただいた長崎大学高橋純平先生、そして現地で調整いただいた国立ゴメリ医科大学シャルシャコーワ先生、また現地インタビューその後の質問にも丁寧に対応くださいました国立ゴメリ看護学校ガリーナ・ソローネツ学長他先生方に深く感謝いたします。

研究助成

本調査は、2017～2020年度科学研究費補助金（若手研究B）課題番号17K17401の助成を受けて実施した。

利益相反

本研究における利益相反は存在しない。

引用文献

- 1) 一般社団法人日本原子力産業協会. 世界の最近の原子力発電所の運転・建設・廃止動向（検索日2020.6.2.）<https://www.jaif.or.jp/data/oversea-data>
- 2) Kawasaki C, Omori J, Ono W, et al. Public Health Nurses' Experiences in Caring for the Fukushima Community in the Wake of the 2011 Fukushima

- Nuclear Accident. *Public Health Nursing* (Boston, Mass.). 2015, 33(4). 335–342.
- 3) Yoshida K, Orita M, Goto A, et al. Radiation-related anxiety among public health nurses in the Fukushima Prefecture after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: A cross-sectional study. *BMJ Open*. 2016, 6(10). e013564. doi: 10.1136/bmjopen-2016-013564
 - 4) Sato Y, Hayashida N, Orita M, et al. Factors associated with nurses' intention to leave their jobs after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *PLoS One*. 2015, 10(3). e0122389.
 - 5) Ohtsuru A, Tanigawa K, Kumagai A, et al. Nuclear disasters and health: Lessons learned, challenges, and proposals. *Lancet*. 2015, 386(9992). 489–497. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60994-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60994-1)
 - 6) Konishi E, Nagai T, Kobayashi M, et al. Post-Fukushima radiation education for public health nursing students: A case study. *International Nursing Review*. 2016, 63(2). 292–299. doi: 10.1111/inr.12244
 - 7) Farmer R, Sirotkin A, Ziganshina L, et al. The Russian Health Care System Today: Can American–Russian CME programs help? *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2003, 70(11). 937–944. doi: 10.3949/ccjm.70.11.937
 - 8) Taira Y, Hayashida N, Tsuchiya R, et al. Vertical Distribution and Estimated Doses from Artificial Radionuclides in Soil Samples around the Chernobyl Nuclear Power Plant and the Semipalatinsk Nuclear Testing Site. *PLoS One*. 2013, 8(2). e57524. doi: 10.1371/journal.pone.0057524
 - 9) 町田宗仁, 後藤あや, 熊谷敦史, 他 (2018). 保健師活動支援モデル「出前講座」: これまでの振り返りと今後の展望. *福島県保健衛生雑誌*. 31, 8–13.
 - 10) 勝村庸介. 文科省国際原子力人材育成イニシアティブ事業「看護職の原子力・放射線教育のためのトレーナーズトレーニング」始まる. *Isotope News*. 2017, 749. 26–27.
 - 11) 永井智子, 小西恵美子, 小林真朝, 他 (2017). 保健師基礎教育における放射線教育の意義と効果. *日本放射線看護学会誌*. 5(1). 39–46.
 - 12) 文部科学省. 看護学教育モデル・コア・カリキュラム: 「学士課程においてコアとなる看護実践能力」の修得を目指した学修目標. 平成 29 年 10 月. (検索日 2020.6.2.) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/078/gaiyou/_icsFiles/afieldfile/2017/10/31/1397885_1.pdf
 - 13) 一般社団法人日本放射線看護学会. 放射線看護教育モデルシラバスの公開 (検索日 2020.6.2.) http://www.rnsj.jp/news/model-syllabus_ver1/