

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月6日現在

機関番号：17301  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21590703  
 研究課題名（和文） チェルノブイリ周辺住民の放射線リスク認知に及ぼす要因  
 研究課題名（英文） FACTORS INFLUENCING PERCEPTION OF RADIATION RISK IN PEOPLE AROUND CHERNOBYL  
 研究代表者  
 柴田 義貞（SHIBATA YOSHISADA）  
 長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・教授  
 研究者番号：40010954

研究成果の概要（和文）：ウクライナの5州に居住する子ども（高校生・大学生）とその親それぞれ1650人を対象に、37問からなる自記式質問紙を用いて、放射線事故、屋内ラドンへの被曝などのリスクに対する認知に及ぼす要因を分析した。男女、地域、親子で認知レベルに有意な差のあることが明らかとなった。本研究の結果は、福島第一原子力発電所の事故後にみられた一般住民における放射線リスク認知の背景を理解する上での一助になるものと期待される。

研究成果の概要（英文）：We analyzed the factors influencing perception of radiation risk such as radiation accident and exposure to radon in dwelling on the basis of self-administered questionnaire consisting of 37 questions distributed to 1,650 children (pupils and students) and their parents in 5 regions of Ukraine. The study demonstrated a significant difference in the level of risk perception between males and females, among regions, and between children and parents. The results of the present study is expected to be helpful in understanding the background of the radiation risk perception observed in general population after the accident at Fukushima dai-ichi nuclear power plant.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学  
 科研費の分科・細目：社会医学、公衆衛生学・健康科学  
 キーワード：疫学、チェルノブイリ

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. 研究開始当初の背景<br/>                 放射線は五感で感じる事が不可能で、専</p> | <p>用の測定器がなければ被曝の有無は分からない。さらに、測定値からそのリスクを推定</p> |
|---|--|

することは専門的知識がなければ、大変難しい。リスク因子に関する知識が少ないほど、そのリスク認知は一般に高くなる。

1986年4月26日に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故は、40 MCi の I-131 および 100 MCi の短寿命放射性ヨウ素を始めとして、総計 300 MCi の放射性物質を放出した史上最悪の原発事故であった。チェルノブイリ原子力発電所のあるプリピャチ市の住民 4 万 9 千人を始めとして、原発から半径 30 km 以内の地域 (30 km 圏) に住んでいた約 13 万 5 千人がキエフ市などへ避難させられた。避難は短期間で解除されるという当時の政府の説明に反し、20 年以上が経過した今日でも 30 km 圏は放射能汚染に関して厳重な監視下にあり、避難住民の帰宅は許されていない。さらに、1991 年末のソ連邦崩壊により、ウクライナを含め旧ソ連の共和国国民は社会経済システムの革命的变化に晒されてきた。

事故の影響については、事故当時既に数十年間展開されていた原爆被爆者の健康影響調査の結果から、白血病を含むがんの増加が懸念されていたが、事故から 25 年近くが経過した現在でも、有意な増加の認められたがんは、小児期に被災した住民の甲状腺がんのみである (Shibata et al. (2001)、Cardis et al. (2005) )。なお、ベラルーシ国立医科大学 (ミンスク) の Yuri E. Demidchik 教授らによるベラルーシ共和国における甲状腺がん発生年の推移の図 (Demidchik et al. (2007)) は、事故後における小児甲状腺がん激増の原因とその後の推移に関する我々の推測を支持している。

チェルノブイリ事故は、原発および局所周辺地域の凄絶な様子などの報道を通して、世界中の人々に放射線被曝に対する恐怖心をもたらし、周辺地域では住民の胸部 X 線撮影の忌避などによる結核患者の増加が報告さ

れている (Takamura et al. (2000))。

ところで、ウクライナにはウラン鉱山があり、2006 年現在、世界の生産量の 2% を産出している。チェルノブイリ事故後の強制疎開先の中にはラドンの被曝線量が高く、住民は知覚していないが、移住したためにかえって高い線量の自然放射線に被曝するという皮肉な事態が生じている。

## 2. 研究の目的

チェルノブイリ事故後に観察された上述の状況を背景に、屋内外で無意識のうちにラドン由来の自然放射線に日常的に被曝しているウクライナの住民を対象に、放射線リスク認知に関する自記式質問紙調査を実施し、チェルノブイリ周辺住民の放射線リスク認知に及ぼす要因を明らかにすることを目的として本研究を実施した。

## 3. 研究の方法

対象者の選択にあたっては、先ず調査対象とする 4 州 1 市—チェルノブイリ事故による放射能汚染が現在も多数の地区で続いている Zhytomyr 州と Rivne 州、ウラニウム鉱山のある Kirovograd 州、比較的放射能汚染が低かった Odesa 州、およびチェルノブイリ原発従業員とその家族などプリピャチ市民のために事故後建設された Slavutych 市 (Chernigiv 州) —を選び (図 1)、Zhytomyr 州、Rivne 州、Odesa 州においては市部および農村部から 1~2 の高校を無作為に選んだ。Kirovograd 州では市部での調査が許可されなかったため、農村部から 2 校無作為に選んだ。また、Slavutych 市でも 2 校無作為に選んだ。さらに、それぞれの州・市において大学を 1~3 校無作為に選んだ。それぞれの州・市において選択したすべての学校の生徒・学生 330 人とその親 (父親または母親) 330 人、計 3300 人を調査対象とした。



図1. 事故当時 18 歳以下の子供における甲状腺被曝線量の州別推定値 (Likhtarov et al. (2006))

Marzeev Institute of Hygiene and Medical Ecology (MIHME) の研究者が現地に赴き、現地の協力者に調査の目的と自記式質問紙の記載について説明し、調査の実施を依頼した。回収された質問紙は、現地の協力者によって MIHME に届けられた。

自記式質問紙は、著者が作成した英文質問紙を MIHME の研究者とキエフで先ず検討し、その後メールで意見交換をして最終決定し、それを基にキエフでウクライナ語版を作成し印刷製本した。

質問項目は次の 37 項目である。(1) 性、年齢、教育など 5 項目、(2) 居住地に関する 2 項目、(3) 健康、嗜好品、家族の既往に関する 7 項目、(4) 居住地や飲食物の放射能汚染に関する 5 項目、(5) チェルノブイリ事故と原発の安全運転に関する 9 項目、(6) 放射線とリスクに関する 9 項目。

収集した質問紙のデータは、事前に作成しておいた ACCESS データベースに入力したものを、EXCEL ファイルで日本に持ち帰った。これらの作業は MIHME が行った。また、頻度データはカイ 2 乗検定、フィッシャーの正確検定、あるいはロジスティックモデルを用いて解析し、必要な計算は SAS system<sup>®</sup> の PROC

FREQ および PROC LOGISTIC を用いて行った。

#### 4. 研究成果

質問紙への回答率は、高校生・大学生では 93% (1536 人) と高く調査地域間の差は小さかったが (82%~100%)、その親では 52% (861 人) と低く、調査地域間の差が大きかった (21%~74%)。親の回答率は Slavutych 市で一番低く (21%)、Zhytomyr 州がそれに次いでいたが (37%)、無償であったことが影響していたようである。

##### (1) リスク認知

飛行 (Flight)、喫煙 (Smoking)、AIDS、交通事故 (Traffic accident)、水難事故 (Water accident)、殺人 (Homicide)、放射線事故 (Radiation accident)、飲酒 (Alcohol)、屋内ラドン (Radon in dwelling)、火事 (Fire)、麻薬 (Narcotics) の 11 個のリスク要因それぞれについて、自身や家族の健康にとってどの程度危険と感じるか (イ) 危なくない、(ロ) 僅かに危ない、(ハ) かなり危ない、(ニ) 大いに危ない、(ホ) 極めて危ない、の 5 段階で評価させ、(ハ) ~ (ホ) と評価した者を「リスク認知有り」として、その頻度を子どもと親それぞれに対して居住地別に算出した (図 2、図 3)。

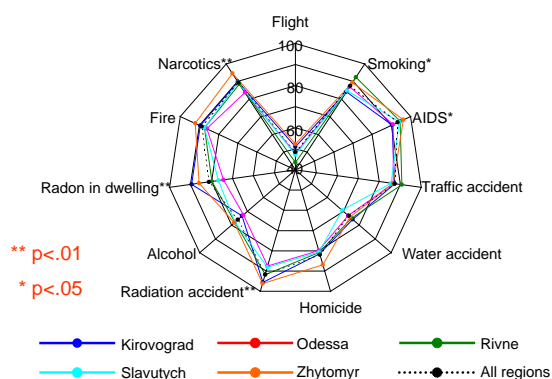


図 2. それぞれの要因に対してリスク認知ありと認められた子どもの居住地別頻度

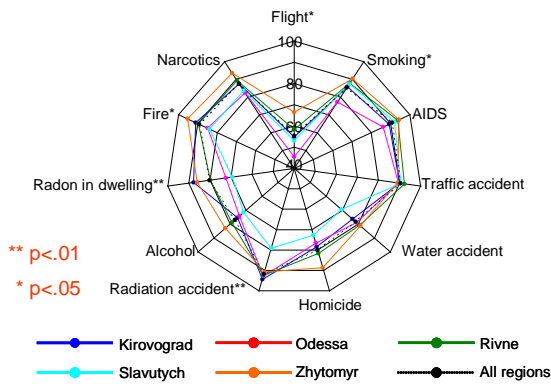


図 3. それぞれの要因に対してリスク認知ありと認められた親の居住地別頻度

放射線事故、屋内ラドンのリスク認知は、親子ともに有意な地域間差が認められたが、その程度は子どもよりも親の方が大きかった。このことはロジスティック回帰分析でより明らかとなった。

(2) リスク認知の要因分析

放射線事故および屋内ラドンのリスク認知について、その要因を明らかにする目的で、性および地域を表示する計5個の2値指示変数を共変量とするロジスティック回帰モデルを用いた分析を子どもと親で別箇に行った。表1～表4にそれらの結果を示す。

表 1. 放射線事故に対する子どものリスク認知に関するロジスティック分析の結果

要因	比較 <sup>a</sup>	オッズ比	95%信頼区間
性	女/男	2.7	1.84-4.14
地域			
	K/O	2.6	1.37-5.56
	R/O	1.5	0.87-2.86
	S/O	0.9	0.58-1.69
	Z/O	3.6	1.86-7.53

<sup>a</sup>K=Kirovograd; R=Riven; S=Slavutych; Z=Zhytomyr; O=Odessa

表 2. 放射線事故に対する親のリスク認知に関するロジスティック分析の結果

要因	比較 <sup>a</sup>	オッズ比	95%信頼区間
性	女/男	2.6	1.52-4.46
地域			
	K/O	1.1	0.50-2.84
	R/O	0.9	0.41-1.98
	S/O	0.2	0.11-0.66
	Z/O	0.7	0.30-1.81

<sup>a</sup>K=Kirovograd; R=Riven; S=Slavutych; Z=Zhytomyr; O=Odessa

表 3. 屋内ラドンに対する子どものリスク認知に関するロジスティック分析の結果

要因	比較 <sup>a</sup>	オッズ比	95%信頼区間
性	女/男	2.5	1.89-3.38
地域			
	K/O	2.7	1.68-4.55
	R/O	1.4	0.92-2.18
	S/O	1.1	0.73-1.65
	Z/O	2.3	1.48-3.64

<sup>a</sup>K=Kirovograd; R=Riven; S=Slavutych; Z=Zhytomyr; O=Odessa

表 4. 屋内ラドンに対する親のリスク認知に関するロジスティック分析の結果

要因	比較 <sup>a</sup>	オッズ比	95%信頼区間
性	女/男	2.6	1.80-3.92
地域			
	K/O	2.6	1.51-4.75
	R/O	1.5	0.94-2.53
	S/O	0.8	0.43-1.63
	Z/O	2.3	1.25-4.72

<sup>a</sup>K=Kirovograd; R=Riven; S=Slavutych; Z=Zhytomyr; O=Odessa

放射線事故に対するリスク認知は、子どもと親で興味深い対照を示した。Kirovograd州

および Zhytomyr 州の子どもは他の地域の子どもに比して有意に高い頻度で放射線事故に対するリスク認知を示していた。一方、親では Slavutych 市で頻度が他の地域に比して有意に低かった。また、屋内ラドンについては、子どもも親も Kirovograd 州および Zhytomyr 州の住民が他の地域の住民より有意に高い頻度でリスク認知を示していた。

Zhytomyr 州はチェルノブイリ事故による放射能汚染が現在も多数の地区で続いているがウラニウム鉱山がないことと、Slavutych 市がチェルノブイリ原発従業員とその家族などプリピャチ市民のために事故後建設された都市であることを考えると、表 1～表 4 の結果は、放射線に関する知識の有無が放射線リスク認知に大きく影響することを示唆していると思われる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

1. Shibata Y. Twenty years after Chernobyl: implications for radiation health risk control. In *Radiation Health Risk Sciences* (Nakashima M, Takamura N, Tsukasaki K, Nagayama Y, Yamashita S, eds.; Springer) pp. 103-112, 2009
2. Korol NA, Shibata Y. Health status of children exposed to the Chernobyl accident in utero: observations in 1989-2003 and the implications for prioritizing prophylactic programs. In *Radiation Health Risk Sciences* (Nakashima M, Takamura N, Tsukasaki K, Nagayama Y, Yamashita S, eds.; Springer) pp. 271-276, 2009

3. Shibata Y. The issue of exposure to residual radiation of A-bomb survivors with estimate of very low primary radiation dose. *Environ Health Prev Med* 14: 155-156, 2009
4. Rumyantsev PO, Saenko VA, Ilyin AA, Stepanenko VF, Rumyantsevs UV, Abrosimov AYu, Lushnikov EF, Rogounovitch TI, Shibata Y., Mitsutake N, Tsyb AF, Yamashita S. Radiation exposure does not significantly contribute to the risk of recurrence of Chernobyl thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 96: 385-393, 2011
5. Fuzik M, Prysyzhnyuk A, Shibata Y., Romanenko A, Fedorenko Z, Gulak L, Goroh Y, Gudzenko N, Trotsyuk N, Khukhrianska O, Saenko V, Yamashita S. Thyroid cancer incidence in Ukraine: trends with reference to the Chernobyl accident. *Radiat Environ Biophys* 50: 47-55, 2011
6. Koshimoto R, Nakane H, Kim H, Kinoshita H, Moon DS, Ohtsuru A, Bahn G, Shibata Y., Ozawa H, Yamashita S. Mental health conditions in Korean atomic bomb survivors: a survey in Seoul. *Acta Medica Nagasakiensia* 56: 53-58, 2011
7. 柴田義貞. チェルノブイリ原発事故が小児に及ぼした健康影響. *医学のあゆみ* 239: 1001-1006, 2011

[学会発表] (計 6 件)

1. 柴田義貞. 放射線リスク分析における放射線疫学とシステム放射線生物学の協同. 日本放射線影響学会第 53 回大会, 2010 年 10 月 21 日, 京都テルサ(京都市)
2. 柴田義貞. チェルノブイリ周辺住民の放射線リスク認知に及ぼす要因—ウクラ

イナにおける調査—。日本リスク研究学会第23回年次大会, 2010年11月27日, 明治大学(東京都)

3. Shibata Y. Lessons of the Chernobyl accident to radiation epidemiology. International Forum For Peace, Mutual Understanding, and Cooperation for the Safe World, 2011年4月19日, キエフ工科大学(キエフ市, ウクライナ)
4. Shibata Y. Chernobyl and Nagasaki—past, present, and future. International Scientific and Practical Conference “Twenty-Five Years After Chernobyl Accident: Safety for the Future,” 2011年4月21日, 国際会議場(キエフ市, ウクライナ)
5. Shibata Y. Factors influencing perception of radiation risk in people around Chernobyl: a survey in Ukraine. The 6th International Symposium on A New Challenge of Radiation Health Risk Management, 2011年10月22日, 長崎大学良順会館(長崎市)
6. 柴田義貞: チェルノブイリと福島—原因・結果における両者の共通点と相違点。日本リスク研究学会第24回年次大会, 2011年11月20日, 静岡大学浜松キャンパス(浜松市)

[図書] (計10件)

1. 柴田義貞 (編): リスクコミュニケーションの思想と技術—放射線リスクの正しい理解を目指して—。長崎大学グローバルCOEプログラム 放射線健康リスク制御国際戦略拠点, 長崎, 2010, pp. 211
2. 柴田義貞 (編): リスク認知とリスクコミュニケーション—放射線リスクの正しい

理解を目指して—。長崎大学グローバルCOEプログラム 放射線健康リスク制御国際戦略拠点, 長崎, 2011, pp. 229

3. 柴田義貞: 原爆による物理的影響。(長崎・ヒバクシャ医療国際協力会(編著): 21世紀のヒバクシャ, 長崎新聞社, 長崎, pp. 13-28 所収) 2011
4. 熊谷敦史, 柴田義貞: 原子力発電所・核関連施設の事故の健康影響。(長崎・ヒバクシャ医療国際協力会(編著): 21世紀のヒバクシャ, 長崎新聞社, 長崎, pp. 13-28 所収) 2011
5. 柴田義貞: 環境疫学。(松原 望, ほか(編): 統計応用の百科事典, 丸善出版, 東京, pp. 494-495 所収) 2011
6. 柴田義貞: 放射線リスク。(松原 望, ほか(編): 統計応用の百科事典, 丸善出版, 東京, pp. 610-613 所収) 2011
9. 柴田義貞 (編): 福島原発事故—内部被ばくの真実。長崎大学グローバルCOEプログラム 放射線健康リスク制御国際戦略拠点, 長崎, 2012, pp. 207
10. 柴田義貞 (編): 放射線リスクコミュニケーション—健康影響を正しく理解するために。長崎大学グローバルCOEプログラム 放射線健康リスク制御国際戦略拠点, 長崎, 2012, pp. 446

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

柴田 義貞 (SHIBATA YOSHISADA)  
長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・教授  
研究者番号: 40010954

##### (2) 研究分担者

無し

##### (3) 連携研究者

無し