

Radiation dose estimation for people in the areas of nuclear disaster : Internal radiation dose estimation for peoples living in the areas surrounding the former Soviet Union's nuclear test site

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Yamamoto, Masayoshi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00034772

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



KAKEN
2003
26
金沢大学

核被災地域住民の被曝線量評価：旧ソ連核実験場
周辺住民の内部被曝線量の構築

(課題番号：14403016)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(基盤研究(B)(1))
研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者：山本 政儀

(金沢大学・自然計測応用研究センター・教授)

金沢大学附属図書館



0400-04999-6

はしがき

21 世紀の環境科学に課せられた最大の課題は、世界中に創り上げてきた環境問題、すなわち負の遺産の複雑現象を科学的に学び、将来に向けた新たな解決策を提示することである。こうした中、核被災地域や原子力被災地域に絡む放射能による環境や人体の汚染問題は最たるものである。旧ソ連には、公表されているかぎり 2 つの核実験場があった。カザフスタンの北東に位置するセミパラチンスクとロシア北部に広がるノバヤ・ゼムラ(Novaja-Zemla)島である。最初の核実験が 1949 年 8 月 29 日にセミパラチンスク核実験場(市の南西約 70 km の地点から始まる通称”ポリゴン”, 面積 約 $1.85 \times 10^4 \text{ km}^2$, 日本の四国の面積に匹敵)で行われた。それ以来、この実験場で大気(87 回)、地上(26 回)、地下(346 回)併せて計 450 回以上の核実験が実施されてきた(1989 年 10 月に閉鎖)。当然ながら、周辺住民には核実験は予告されることなく情報は隔離され、旧ソ連が崩壊した現在もなお大半の情報は秘匿されたままである。セミパラチンスク周辺には、50 万人とも言われる被曝者が存在していると伝えられているが、学術的に住民の被曝線量を組織的に研究した例も、また汚染の実態を広範囲かつ詳細に研究した例もほとんど無い。近年、チェルノブイリ原子力発電所事故(1986 年 4 月)とも関連して、このような核実験場(西側の核実験場も含めて)の周辺住民地域における電離放射線の人の健康に対する影響評価研究、特に長期の低線量被曝の人体影響研究が緊急性を帯びてきた。

当研究者らは、1994 年からこれまでに 12 回現地を訪れ、土壌、レンガを持ち帰り長半減期核種の ^{137}Cs (^{90}Sr), Pu の汚染状況、さらにレンガを用いた TL 法で外部被曝線量(広島大)を推定してきた。これにより、この地域一帯の汚染レベルや分布、さらに外部被曝線量の貴重なデータを得てきた。

核実験場セミパラチンスク周辺の住民被曝の特徴は、外部被曝(30-250cSv: 1949-1992 年間の住民の総被曝線量)に加えて内部被曝(40-300cSv)がかなりのウエイトを占めていることである。この内部被曝線量は、数学的モデルといくつかの実測データを用いて推定されたもので検証が必須である。住民への放射線影響を評価する場合には、この両者を正確に評価することが必要で、特に外部被曝と比べて評価が困難な内部被曝線量の評価が重要となる。そこで、2001 年から、内部被曝線量評価の一環として、核実験場周辺で亡くなられた方の人体(骨)試料を提供していただき骨中の U, Pu, ^{90}Sr の測定を開始した。

これを受けて、本課題研究は以下の3項目を探求することを目的とした。

1) 「核実験からの内部被曝評価のモデル構築」：ここでは、旧ソ連やカザフスタンの研究者がこれまでに用いてきた数学的モデルをまず解説し、個々の核実験の物理的情報や気象条件等を用いて内部被曝線量を再検討する。

2) 「人体組織中の Sr-90 濃度測定」：モデルの妥当性を検証するために核実験場近傍の集落で亡くなられた人の人体組織、特に骨試料を収集し、Sr-90 の測定を実施して出来るだけ多くのデータを蓄積する。併せて、アルファ線を放出する Pu や U のデータも蓄積する。

3) モデルの検証と改良」：実際の Sr-90 データとモデルから予想されるデータとの比較を行い、モデルの妥当性を検討する。モデルとの合致が得られない時には、その原因を解析し、新たなモデルを提示する。

結論として、数多くの人体試料を収集し、分析・測定を実施している。現在データが蓄積しつつあるが、後数年研究を継続してさらなるデータを蓄積し、上記の3) を重点的に検討する計画を立てている。

カザフスタンへの調査旅行

(これまでの調査旅行+今回(2002, 2003 年)の課題での調査旅行)

(1) 第1回 1994年10月2日～10月11日、

国際学術研究：中央アジア・カザフスタンの環境と経済の再生計画

代表：京都大学経済研究所、教授 塚谷 恒雄

参加者：塚谷恒雄 (京都大)、片山幸士 (京都大)、山崎啓三 (京都大)

青木 達 (京都大)、山本政儀 (金沢大)

(2) 第2回 1995年9月28日～10月10日

国際学術研究：セミパラチンスク核実験場近郊住民の被曝線量評価と疾病調査

代表：広島大学原爆放射能医学研究所、教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研), 高田 純 (広島大・原医研)
長友恒人(奈良教育大), 山本政儀 (金沢大)
山下俊一(長崎大・医), 難波裕幸(長崎大・医)

(3) 第3回 1995年10月16日～10月31日

国際学術研究：中央アジア・カザフスタンの環境と経済の再生計画

代表：京都大学経済研究所, 教授 塚谷 恒雄

参加者：塚谷恒雄(京都大), 青木 達 (京都大), 山本政儀 (金沢大)
小藤久毅 (金沢大・学生 D), 山崎誠二 (金沢大・学生 M)

(4) 第4回 1996年9月20日～10月1日

国際学術研究：セミパラチンスク核実験場近郊住民の被曝線量評価と疾病調査

代表：広島大学原爆放射能医学研究所, 教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研), 高田 純 (広島大・原医研)
山本政儀 (金沢大), 武市宣雄(甲状腺の病院長, 広島), 他4名

(5) 第5回 1997年9月28日～10月11日

国際学術研究：旧ソ連核実験場セミパラチンスク近郊の被曝線量再構築と
健康影響調査

代表：広島大学原爆放射能医学研究所, 教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研), 高田 純 (広島大・原医研)
岩谷和夫 (広島大・工), 吉川 勲 (長崎大・環)
高辻俊宏 (長崎大・環), 山本政儀 (金沢大), 他5名

(6) 第6回 1998年9月14日～9月26日

国際学術研究：旧ソ連核実験場セミパラチンスク近郊の被曝線量再構築と
健康影響調査

代表：広島大学原爆放射能医学研究所, 教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研), 高田 純 (広島大・原医研)
吉川 勲 (長崎大・環), 高辻俊宏 (長崎大・環),
山本政儀 (金沢大) 鎌田七男 (広島大・原医研),
田中公夫 (広島大・原医研) 浅倉 晃 (HI-CARE 幹事),

山田英雄(ロシア語通訳)

(The 2nd International Conference on "Ecology-Radiation-Health", SSMA,
Semipalatink, Kazakhstan, 16-19 September 1998 に参加発表)

(7) 第7回 1999年10月3日～10月21日

国際学術研究：旧ソ連核実験場セミパラチンスク近郊の被曝線量再構築と
健康影響調査

代表：広島大学原爆放射能医学研究所，教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研)，高田 純 (広島大・原医研)

吉川 勲 (長崎大・環)，高辻俊宏 (長崎大・環)，

山本政儀 (金沢大)

(8) 第8回 2000年7月31日～8月15日

基盤研究(A)(1)：セミパラチンスク核実験場近郊住民の被曝線量推定方法の
確立と健康影響研究

代表：広島大学原爆放射能医学研究所，教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研)，高田 純 (広島大・原医研)，

早川武彦 (広島大・原医研)，山本政儀 (金沢大)，

高辻俊宏 (長崎大・環)，他 10名

(9) 第9回 2001年9月19日～10月4日

基盤研究(B)(2)：セミパラチンスク核実験場近郊の放射能汚染と被曝線量推定
および住民の健康影響研究

代表：広島大学原爆放射能医学研究所，教授 星 正治

参加者：星 正治 (広島大・原医研)，高田 純 (広島大・原医研)，

高辻俊宏 (長崎大・環)，山本政儀 (金沢大)，

坂口 綾 (金沢大 B4)

(10) 第10回 2002年6月8日～6月21日

放射線影響協会：セミパラチンスク核実験場周辺住民の調査に係わる
打ち合わせ及び情報収集等

参加者：釈 厚、久住静代、代田康夫、鈴木忠篤 (協会)、

片山博昭 (放射線影響研)、白石久二雄 (放医研)、谷畑健生
(国立保険医療科学院)、山本政儀 (金沢大)

(11) 第11回 2002年10月17日～10月29日

基盤研究(B)(1): 核被災地域住民の被曝線量評価：旧ソ連核実験場周辺住民の
内部被曝線量の構築

代表：金沢大学低レベル放射能実験施設、助教授 山本政儀

参加者：山本政儀(金沢大)、星 正治 (広島大・原医研)、
坂口 綾 (金沢大学、M1)

(12) 第12回 2003年10月15日～10月26日

基盤研究(B)(1): 核被災地域住民の被曝線量評価：旧ソ連核実験場周辺住民の
内部被曝線量の構築

代表：金沢大学自然計測応用研究センター・低レベル放射能実験施設・
教授 山本政儀

参加者：山本政儀 (金沢大)、星 正治 (広島大・原医研)、
今中哲二 (京都大学・原子炉)、坂口 綾 (金沢大学、M2)

以上名前を上げた方々はもちろん、カザフスタンの NNC (National Nuclear Center) 及びカザフスタンのセミバラチンスク市にあるカザフスタン 放射線医学環境研究所の研究スタッフ、ロシア通訳の Moscov のリハチョフ夫妻、マリナー(Chaikina Marina)氏、原稿取りまとめに協力いただいた当実験施設の中本美智代 氏に深謝します。

研究組織

- 研究代表者： 山本 政儀 (金沢大学自然計測応用研究センター・
低レベル放射能実験施設)
- 研究分担者： 星 正治 (広島大学原爆放射能医科学研究所)
白石久二雄 (放射線医学総合研究所)
- Z. Zhmadilov (セミパラチンスク医学研究所)
- 研究協力者： K. N. Apsalikov (カザフスタン放射線医学環境研究所)
B. I. Gusev (カザフスタン放射線医学環境研究所)
- 今中 哲二 (京都大学・原子炉実験所)
坂口 綾 (金沢大学大学院・自然科学研究科物質
化学専攻・博士前期課程)

研究費

平成 14 年度 6,000 千円

平成 15 年度 3,100 千円

計 9,100 千円

研究発表

(学術論文)

1. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, A. Sakaguchi, K. N. Apsalikov, B. I. Gusev: Distribution throughout southern districts of Pu isotopes and ^{137}Cs in soil from Semipalatinsk Nuclear Test Site, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 264 (2004) (in press).
2. A. Sakguchi, M. Yamamoto, M. Hoshi, K. N. Apsalikov, B. I. Gusev: Pu isotopes and ^{137}Cs in Dolon settlement near the Semipalatinsk Nuclear Test Site-about 50 years after the First Nuclear Weapon Testing, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 261(2004) (in press).
3. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, A. Sakguchi, K. N. Apsalikov, B. I. Gusev: Current levels and distribution of ^{137}Cs and Pu isotopes in soil in Kazakhstan territory of the Kazakhstan-Chinese border: Semipalatinsk and Lob Nor nuclear test sites detonation, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, (2004)(in press).
4. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, S. Oikawa, I. Yoshikawa, T. Takatsuji, A. Kh. Sekerbaev, B. I. Gusev: Some aspects of environmental radioactivity around the former Soviet Union's Semipalatinsk nuclear test site: Local fallout Pu in Ust'-Kamenogorsk district, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 252 (2), 373-394 (2002).
5. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, S. Kusumi, A. Kh. Sakerbaev and B. I. Gusev: Plutonium fallout in the environment around the former Soviet Union's Semipalatinsk nuclear test site, Proceedings of the workshop on dosimetry of the population living in the proximity of the Semipalatinsk atomic weapons test site, (L. C. Simon, B. Makar and K. Baverstock, Eds.), STUK-A187, Helsinki, p.17-27 (2002).
6. J. Takada, M. Hoshi, M. Yamamoto: External doses in residential areas around Semipalatinsk nuclear test site, Proceedings of the workshop on dosimetry of the population living in the proximity of the Semipalatinsk atomic weapons test site, (L. C. Simon, B. Makar and K. Baverstock, Eds.), STUK-A187, Helsinki, p.69-77 (2002).
7. S. Tolmachyov, S. Mitarai, N. Momoshima, M. Yamamoto, Y. Maeda, T. Nakashima: Application of PXAMS technique for ^{36}Cl analysis in soil collected at Semipalatinsk nuclear test site, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 251(2), 217-220 (2002).
8. J. Takada, M. Yamamoto: Radiological status of Rongelap Island in 1999, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 252(2), 261-266 (2002).
9. 高田純, 星正治, 山本政儀, 高辻俊広, 吉川勲, 岩谷和夫, A. K. Sekerbaev

ウスチカメノゴルスク(Ust'-Kamenogorsk)市の外部被曝線量評価, 広島医学, 55(3), 147-148(2002).

10. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, T. Tsukatani, S. Oikawa, I. Yoshikawa, T. Takatsuji, A. Kh. Sakerbaev, B. I. Gusev: Some aspects of plutonium in and around the former Soviet Union's Semipalatinsk Nuclear Test Site, *Plutonium in the Environment* (A. Kudo, Ed.), Elsevier Science Ltd., pp. 375-399 (2001).
11. M. Yamamoto, M. Hoshi, J. Takada, A. Kh. Sakerbaev, B. I. Gusev: Pu isotopes and ^{137}Cs in the surrounding areas of the former Soviet Union's Semipalatinsk Nuclear Test Site, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 242, 63-74 (1999).
12. J. Takada, M. Hoshi, T. Nagatomo, M. Yamamoto, S. Endo, T. Takatsuji, I. Yoshikawa, B. I. Gusev, A. K. Sakerbaev, N. J. Tchajunusova: External doses of residents near Semipalatinsk Nuclear Test Site, *J. Radiat. Res.*, 40, 337-344 (1999).
13. 山本政儀、星 正治、高田 純、塚谷恒雄、A. Kh. Sakerbaev, B. I. Gusev: 旧ソ連セミパラチンスク核実験場及びその周辺地域における Pu 同位体と ^{137}Cs の分布、放射性物質の環境移行研究の新たな展開、1998, Nov. 26-27, 理化学研究所(編: 松本史郎、内田滋夫、他, JAERI-Conf.99-001, pp. 59-80 (1999).

(総説)

1. 山本政儀: 「進歩総説」環境中のアクチノイド研究-プルトニウムを中心に-, *ぶんせき*, 5, 248-254 (2003).

(査読なし論文)

1. 山本政儀: 環境中のアクチノイド研究の現状と将来, *Proc. 3rd Workshop on Environmental Radioactivity, KEK Proceedings-15 June 2002*, pp.35-43 (2002).

(学会発表)

1. 山本 政儀、坂口 綾、星 正治、今中 哲二、N. K. Apsalnikov, B. I. Gusev: セミパラチンスク核実験場周辺地域の放射能汚染状況: ドロン、モステイク、チェリヨムシキ、ポデネ集落、第9回広島国際シンポジウム-セミパラチンスクにおける被曝とその影響研究、の放射線影響「The Ninth Hiroshima International Symposium on Radiation Exposure in Semipalatinsk and Research on Its Effect」, Hiroshima, Japan, 2004, 3/10

2. 坂口 綾、山本 政儀、星 正治、N. K. Apsalikov, B. I. Gusev: セミパラチンスク核実験場周辺の放射能汚染：ドロン集落の現状-2002 年、第 8 回広島国際シンポジウム-セミパラチンスク核実験場近郊のヒバクシャへの放射線影響「Present situation of Dolon settlement of the vicinity of the Semipalatinsk nuclear test site-2002 - 50 years after the first nuclear test, The Eighth Hiroshima International Symposium on Radiation Effects of the Residents (“Hibakusha”) near Semipalatinsk Nuclear Test Site」, Hiroshima, Japan, 2003, 2/18.
3. 山本 政儀、旧ソ連核実験場セミパラチンスク周辺住民の内部被曝線量評価について、第 7 回広島国際シンポジウム-セミパラチンスクにおける放射線影響研究とその展望「The Seventh Hiroshima International Symposium on the Research on the Effects of radiation in Semipalatinsk and Future Prospects of the Research」, Hiroshima, Japan, 2002, 2/15.

受賞

山本政儀、カザフスタン共和国（公衆衛生・教育・スポーツ省）からの特別賞（カザフスタン共和国の人々への保健システムへの貢献に関する特別賞）、（2003. 12）