

平成 30 年 5 月 22 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2014～2017

課題番号：26305025

研究課題名(和文) 福島の後を見据えたチェルノブイリにおける疫学研究の展開

研究課題名(英文) Development of epidemiological study around Chernobyl Nuclear Power Plant, for the future of Fukushima.

研究代表者

高村 昇 (TAKAMURA, Noboru)

長崎大学・原爆後障害医療研究所・教授

研究者番号：30295068

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円

研究成果の概要(和文)：1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故では、放射性ヨウ素の内部被ばくによる甲状腺がんの増加が認められたが、それ以外の疾患については増加が認められていない。一方2011年の福島第一原子力発電所事故後、初期の食品管理によって内部被ばくの低減化が図られたものの、住民の間には放射性ヨウ素や放射性セシウムの内部被ばくによる健康影響への懸念が広がった。今後甲状腺がんのみならず、甲状腺の良性疾患に対する不安が広がることも予想される。そこで本研究では、チェルノブイリにおける放射性ヨウ素の内部被ばくによる甲状腺良性疾患の増加があるかどうかについて、疫学研究を行った。

研究成果の概要(英文)：It is well known that thyroid cancer was dramatically increased in residents who were children at the accident at Chernobyl Nuclear Power Station due to the internal radiation exposure by radioiodine. But there is no scientific evidence on the increase of other diseases than thyroid cancer. After the accident at Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station in 2011, residents had anxieties about their health effects due to the internal radiation exposure by radioiodine and radiocesium, in spite that food refutation was conducted in the initial phase of the accident to minimize the internal exposure. In the future it is expected that residents of Fukushima may have the anxieties about the benign thyroid diseases, as well as thyroid cancers. In this study, we conducted the epidemiological studies about thyroid benign diseases around Chernobyl.

研究分野：被ばく医療学

キーワード：甲状腺 放射性ヨウ素 チェルノブイリ 福島

1. 研究開始当初の背景

1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所の事故後小児甲状腺がんが激増したことはよく知られている。事故後25年に当たる2011年に国連科学委員会(UNSCEAR)が発表した報告書によると、事故後発生した小児～学童の甲状腺がんは6,000例あまりに上り、うち甲状腺がんによる死亡者数は15名であることが明らかにされている。さらに事故後28年余りがたって甲状腺がんの好発年齢はシフトしてきており、現在では20代後半から30代の世代でがんが多発している。その一方、これまで甲状腺以外のがんや白血病、良性疾患、あるいは遺伝的影響については、科学的には増加がみられていない。

2011年に発災した福島第一原子力発電所事故では、チェルノブイリ原子力発電所事故と同様、放射性ヨウ素と放射性セシウムが大気中に放出され、住民の内部被ばくリスクが懸念された。日本政府は、事故直後から暫定基準値を設定し、汚染した食物の出荷制限、摂取制限を行い、これによって特に放射性ヨウ素による内部被ばくの低減を図ってきた。その一方で、現在福島県民の中には放射線被ばくによる健康被害に対する不安が根強く存在しており、これにどのように向き合うかが、復興に向けた大きな課題となっている。今後甲状腺がんに加え、同様に放射性ヨウ素の内部被ばくに関連して甲状腺良性疾患に対する懸念が、社会的に大きくクローズアップされることが予想される。

2. 研究の目的

本研究の目的は、特に良性甲状腺疾患に焦点をあて、チェルノブイリ周辺で我々がこれまでフィールド研究を長年にわたって行ってきたウクライナ・ジトミール州における臨床疫学研究を推進することで、福島の後を見据えた、内部被ばくによる健康影響の解明を目指すことであった。

3. 研究の方法

- (1) 事故前に出生した放射性ヨウ素曝露群と事故後に出生した非曝露群に対し、超音波検査及び甲状腺機能、甲状腺自己抗体を測定し、曝露群、非曝露群における甲状腺良性疾患発症頻度を算出し、年齢で調整して検定し、放射性ヨウ素の内部被ばくが甲状腺良性疾患のリスクとなりうるかどうかについて検討した。
- (2) 得られた結果を論文にまとめ、国際専門誌に投稿すると同時に、得られた知見を福島での住民説明会等で紹介し、住民への参考とした。

4. 研究成果

- (1) ジトミール州診断センターと協力して、チェルノブイリ事故前に生まれて放射性ヨウ素による内部被ばくを受けた群(被ばく

群)と事故後に生まれ、放射性ヨウ素による内部被ばくを受けなかった群(非被ばく群)において甲状腺自己抗体検査、甲状腺機能検査および超音波検査を実施し、両群における甲状腺良性疾患の頻度を比較した結果、両群において特に上差は見られず、チェルノブイリにおいて放射性ヨウ素の内部被ばくによる甲状腺良性疾患の増加は見られなかった。(2) さらにわれわれは、長期的な環境モニタリングを通じた福島の将来的な放射性セシウムの動態を考察するため、ジトミール州で放射性セシウムが濃縮しやすいきのこを採取し、放射性セシウムの測定を行った。その結果、放射性セシウムは、採取された地区の土壌中の放射性セシウム濃度よりも、キノコの種に依存することが明らかとなった。このことは、福島における内部被ばく低減化対策にも有用なエビデンスであると考えられる。(3) 得られた結果は論文にまとめて英文専門雑誌に投稿したほか、福島での住民への説明会にも参考資料として紹介し、住民の安全・安心の担保に貢献している。

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29件)]

1. Sato N, Orita M, Taira Y, Takamura N. Seven years post-Fukushima: Overcoming the resident-specialist gap. **J Rad Res** in press, 2018 査読あり
2. Takamura N, Orita M, Taira Y, Fukushima Y, Yamashita S. Recovery from nuclear disaster in Fukushima: collaboration model. **Rad Prot Dosimet** in press, 2018 査読あり
3. Ideguchi R, Yoshida K, Ohtsuru A, Takamura N, Tsuchida T, Kimura H, Uetani M, Kudo T. The present state of radiation exposure from pediatric CT examinations in Japan-what do we have to do? **J Radiat Res** in press, 2018 査読あり
4. Yamaguchi T, Orita M, Urata H, Shinkawa T, Taira Y, Takamura N. Affecting public health nurse's satisfaction with disaster relief operation at nuclear emergency preparedness and response. **J Rad Res** 9(2):240-241, 2018. 査読あり
5. Tsuchiya R, Taira Y, Orita M, Fukushima Y, Endo Y, Yamashita S, Takamura N.

- Radiocesium contamination and estimated internal exposedoses in edible wild plants in Kawauchi Village following the Fukushima Nuclear Disaster. **PLoS One** 12(12): e0189398, 2017. 査読あり
6. Orita M, Nakashima K, Taira Y, Fukuda T, Fukushima Y, Kudo T, Endo Y, Yamashita S, Takamura N. Radiocesium concentrations in wild mushrooms after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: Follow-up study in Kawauchi village. **Sci Rep** 7(1):6744, 2017. 査読あり
 7. Orita M, Fukushima Y, Yamashita S, Takamura N. The need for forest decontamination: for the recovery of Fukushima. **Radiat Prot Dosimetry** 175(2):295-296, 2017. 査読あり
 8. Murakami M, Sato A, Matsui S, Goto A, Kumagai A, Tsubokura M, Orita M, Takamura N, Kuroda Y, Ochi S. Communicating with residents about risks following the Fukushima nuclear accident. **Asia Pac J Public Health** 29(2S): 74S-89S, 2017. 査読あり
 9. Takamura N, Orita M, Saenko M, Yamashita S, Nagataki S, Demidchik Y. Author Response: Radiation and risk of thyroid cancer: Fukushima and Chernobyl. **Lancet Diabetes Endo** 4(12):970-971, 2016 査読あり
 10. Yoshida K, Orita M, Goto A, Kumagai A, Yasui K, Ohtsuru A, Hayashida N, Kudo T, Yamashita S, Takamura N. 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** 6(10):e013564, 2016. 査読あり
 11. Takamura N, Taira Y, Yoshida K, Nakashima-Hashiguchi K, Orita M, Yamashita S. Communicating radiation risk to the population of Fukushima. **Radiat Prot Dosimetry** 171(1):23-6, 2016. 査読あり
 12. Yoshida K, Shinkawa T, Urata H, Nakashima K, Orita M, Yasui K, Kumagai A, Ohtsuru A, Yabe Y, Maeda M, Hayashida N, Kudo T, Yamashita S, Takamura N. Psychological distress of residents in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture after the accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: The Fukushima Health Management Survey. **Peer J** 4:e2353, 2016. 査読あり
 13. Takamura N, Orita M, Saenko M, Yamashita S, Nagataki S, Demidchik Y. Chernobyl 30 years on: applying the knowledge on childhood and adolescent thyroid cancer to Fukushima. **Lancet Diabetes Endo** 4(8):647, 2016. 査読あり
 14. Takeda S, Orita M, Fukushima Y, Kudo T, Takamura N. Determinants of intention to leave among non-medical employees' after nuclear disaster: a cross sectional study. **BMJ Open** 6:e011930, 2016. 査読あり
 15. Orita M, Nakashima K, Hayashida N, Endo Y, Yamashita S, Takamura N. Concentrations of radiocesium in local foods collected in Kawauchi Village after the accident at the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station. **Sci Rep** 6:28470, 2016. 査読あり
 16. Takamura N, Orita M, Yamashita S, Chhem R. After Fukushima: collaboration model. **Science** 352(6286):666, 2016. 査読あり
 17. Takamura N. Thyroid cancer detection by ultrasound among residents age 18 year and

- younger. **Epidemiology** 27(3):e18, 2016. 査読あり
18. Kimura Y, Hayashida N, Takahashi J, Rafalsky R, Saiko A, Gutevich A, Chorniy S, Kudo T, Takamura N. Evaluation of thyroid antibodies and benign disease prevalence among young adults exposed to ¹³¹I more than 25 years after the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. **PeerJ** 4:e1774, 2016. 査読あり
 19. Nagataki S, Takamura N. Radioactive doses - predicted and actual - and likely health effects. **Clin Oncol** 28(4):245-54, 2016. 査読あり
 20. Nakashima K, Orita M, Fukuda N, Taira Y, Hayashida N, Matsuda N, Takamura N. Radiocesium concentrations in wild mushrooms collected in Kawauchi Village after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. **PeerJ** 3:e2417, 2015. 査読あり
 21. Yoshida K, Hayashida N, Fukushima Y, Ohtsuru A, Ohba T, Hasegawa A, Sato H, Shishido F, Yasui K, Kumagai A, Yusa T, Kudo T, Yamashita S, Takamura N. Changes in radiological imaging frequencies in children before and after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in Fukushima Prefecture, Japan. **Jpn J Radiol** 33(10):619-26, 2015. 査読あり
 22. Kimura Y, Okubo Y, Hayashida N, Takahashi J, Gutevich A, Chorniy S, Kudo T, Takamura N. Evaluation of the relationship between current internal ¹³⁷Cs exposure in residents and soil contamination west of Chernobyl in northern Ukraine. **PLoS ONE** 10(9): e0139007, 2015. 査読あり
 23. Orita M, Iyama K, Hayashida N, Mitsutake N, Suzuki S, Yamashita S, Takamura N. Implication of nitrate in drinking water in Kawauchi village, Fukushima. **Thyroid** 25(9):1064-1065, 2015. 査読あり
 24. Ohtsuru A, Tanigawa K, Kumagai A, Niwa O, Takamura N, Midorikawa S, Nollet K, Yamashita S, Ohto H, Chhem RK, Clarke M. The Atomic Bomb at 70 Years -Nuclear disaster and health - Lessons learned, challenges, and proposals. **Lancet** 386(9992):489-97, 2015. 査読あり
 25. Kamiya K, Ozasa K, Akiba S, Niwa O, Kodama K, Takamura N, Zaharieva EK, Kimura Y, Wakeford R. The Atomic Bomb Survivors at 70 Years - Health after Nuclear Disaster: Long-term effects of radiation exposure on health. **Lancet** 386(9992):469-78, 2015. 査読あり
 26. Orita M, Hayashida N, Nakayama Y, Shinkawa T, Urata H, Fukushima Y, Endo Y, Yamashita S, Takamura N. Bipolarization of risk perception about the health effects of radiation in residents after the accident at Fukushima Nuclear Power Plant. **PLoS ONE** 10(6): e0129227, 2015. 査読あり
 27. Sato Y, Hayashida N, Orita M, Urata H, Shinkawa T, Fukushima Y, Nakashima Y, Kudo T, Yamashita S, Takamura N. Factors associated with nurses' intention to leave their jobs after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. **PLoS ONE** 10(3): e122389, 2015. 査読あり
 28. Orita M, Hayashida N, Taira Y, Fukushima Y, Ide J, Endo Y, Kudo T, Yamashita S, Takamura N. Measurement of individual doses of radiation by personal dosimeter is important for the return of residents from evacuation order areas after nuclear disaster.

PLoS ONE 10(3):e0121990, 2015. 査読あり

29. Hayashida N, Imaizumi M, Shimura H, Furuya F, Okubo N, Asari Y, Nigawara T, Midorikawa S, Kotani K, Nakaji S, Ohtsuru A, Akamizu T, Kitaoka M, Suzuki S, Taniguchi N, Yamashita S, Takamura N. Thyroid ultrasound findings in a follow-up survey of in children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi, and Nagasaki. **Sci Rep** 5:9046, 2015. 査読あり

〔学会発表〕(計 10 件)

1. 松永妃都美、折田真紀子、平良文亨、高村昇：原子力災害避難指示解除地域住民の帰還意向に影響を及ぼす要因の検討、第 88 回日本衛生学会総会、2018 年
 2. 佐藤奈菜、折田真紀子、平良文亨、福島芳子、高村昇：放射線被ばくと健康影響に関する川内村住民のリスク認知調査、第 88 回日本衛生学会総会、2018 年
- 他 8 件

〔図書〕(計 2 件)

1. 高村昇 福島民報社：放射線・放射性物質 Q&A 第 4 巻、2017 年 (63 ページ)
2. 一ノ瀬正樹、相川祐里奈、桜井勝延、安東量子、早野 龍五、中川恵一、後藤あや、高村昇、眞並恭介 福島民報社：福島はあなた自身、2018 年 (192 ページ)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高村 昇 (TAKAMURA, Noboru)
長崎大学・原爆後障害医療研究所・教授
研究者番号：30295068

(2) 研究分担者

林田 直美 (HAYASHIDA, Naomi)
長崎大学・原爆後障害医療研究所・教授
研究者番号：00420638

松田 尚樹 (MATSUDA, Naoki)
長崎大学・原爆後障害医療研究所・教授
研究者番号：00304973

中島 正洋 (NAKASHIMA, Masahiro)
長崎大学・原爆後障害医療研究所・教授
研究者番号：50284683

折田 真紀子 (ORITA, Makiko)
長崎大学・原爆後障害医療研究所・助教
研究者番号：90737305