

高村委員提供資料

福島とチェルノブイリにおける甲状腺がんの発症パターンの相違について

2011年の福島第一原子力発電所事故後、福島県では県民健康調査において事故当時0歳から18歳だった約36万人を対象として甲状腺超音波検査を実施しており、2011年の10月から2014年3月に行われた先行検査では、約30万人が検査を受け、うち116名が悪性ないし悪性疑い、と判定されました。県民健康調査検討委員会ではこれまでのところ福島では放射線被ばくと甲状腺がんとの関連は考えにくいとされていますが、これについては種々議論もされているところではあります。

一方で、1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故では、事故当時小児だった世代における甲状腺がんの増加が認められました。福島における放射線被ばくと甲状腺がんとの関連を考えると、チェルノブイリとの比較等を通じた、因果関係の検証がきわめて重要となってきます。チェルノブイリ周辺国のうち、もっとも事故の影響を受けたとされるベラルーシ共和国は事故の前から国全体でがん登録（がんを診断された症例を国家レベルで登録するシステム。毎年それぞれのがんがどのくらい診断されたかが把握できる）が存在していました。このベラルーシ共和国のがん登録を調べたところ、事故が発生した1986年から1989年の4年間で、事故当時0歳から15歳だった世代で甲状腺がんを診断されたのは25例でした。その後、同じく事故当時0歳から15歳だった世代で甲状腺がんを診断されたのは1990年から1994年（事故後5年から8年）では431例、1995年から1999年（事故後9年から13年）で766例、2000年から2003年（事故後14年から17年）では808例と増加が見られています。特に、甲状腺がんの増加は事故当時0歳から5歳であった世代で1990年（事故後4年）から顕著に増加しており、この年齢群が放射線被ばくによる影響が多かったこ

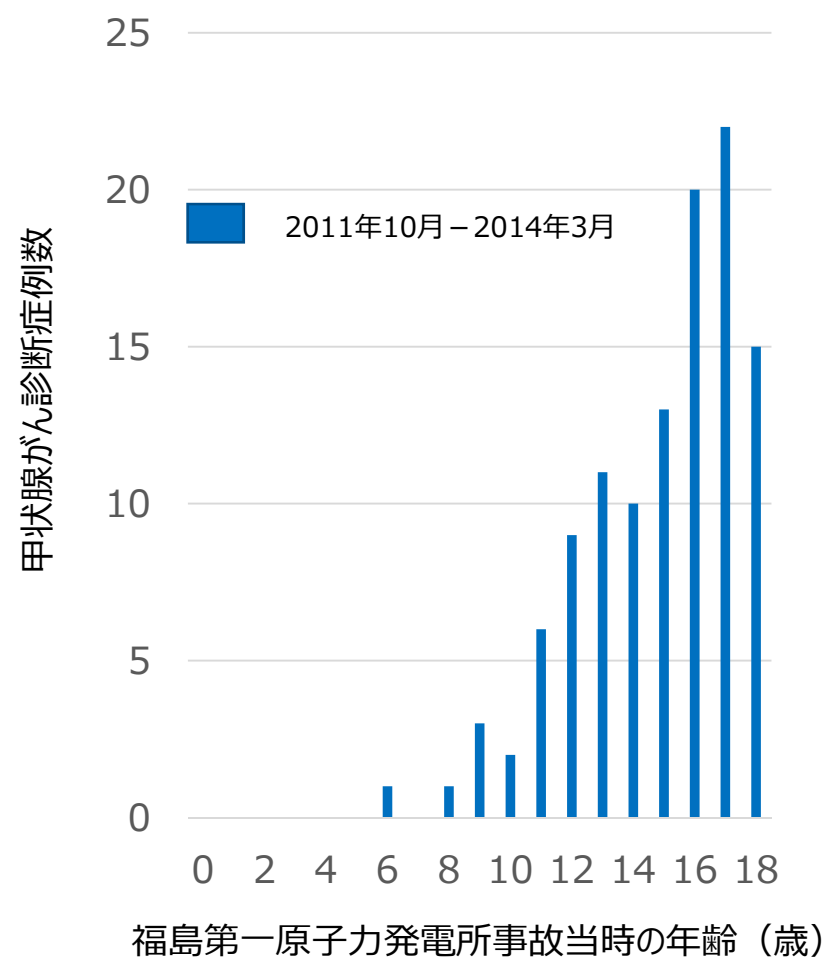
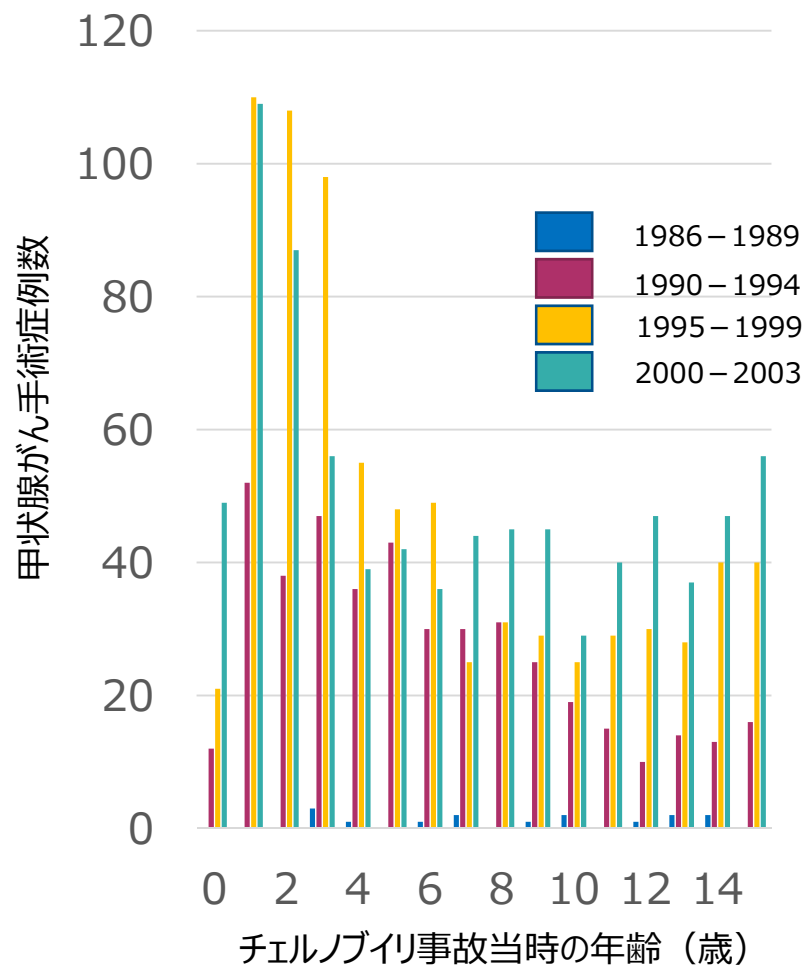
とがわかります。しかもこの傾向は事故後4年から10年後に顕著であり、事故当時の年齢が高い群に甲状腺がん・がん疑いと診断された症例が多く見られている福島とは、その状況が大きく異なることがわかります。

さらに、チェルノブイリでは被災した小児の甲状腺の被ばく線量の中央値はベラルーシで560ミリシーベルト、ウクライナで770ミリシーベルトと推定されていますが、事故直後の福島で1080名の小児（0歳から14歳）を対象として行われた甲状腺線量測定では、99%が15ミリシーベルト以下であったことが報告されています。

今後も引き続き、福島県の将来を担う世代の健康を見守ることが大切ですが、上記のようなチェルノブイリとの発症年齢の比較や福島県内の地域における発症頻度の比較などを行うことで、因果関係について科学的に検討することが極めて重要であると考えられます。



チェルノブイリと福島における小児甲状腺がんと 事故当時年齢との関連



(Takamura N et al. Lancet Diabetes Endo 2016)

Radiation and risk of thyroid cancer: Fukushima and Chernobyl

30 years have passed since the accident at the Chernobyl nuclear power plant in Ukraine, and 5 years have passed since the crisis at the Fukushima Daiichi nuclear power plant. After the Chernobyl disaster, a significant increase in thyroid cancer was reported among children and adolescents exposed to radioactive iodine released at the time of the accident in Belarus, Russia, and the Ukraine.¹ On the basis of the experience of Chernobyl, thyroid ultrasound examination is being done within the framework of the Fukushima Health Management Survey.² This survey targets all residents who were younger than 18 years at the time of the Fukushima accident (roughly 360 000 individuals). The first screening cycle, done from October, 2011, to March, 2014, identified 113 confirmed or suspected thyroid malignancies among 300 476 screened individuals.²

The finding of thyroid cases after Fukushima might be an effect of screening caused by the use of modern, highly sensitive ultrasound technology. To examine this issue, the causal relation between radiation exposure and thyroid cancer in Fukushima should be carefully assessed against the existing evidence, especially from Chernobyl.

In Chernobyl, mean thyroid doses of affected children were estimated to be 560 mSv [SD 1180] in Belarus and 770 mSv [260] in Ukraine.^{3,4} By contrast, doses of less than 15 mSv in 99% of children aged 0–14 years were reported in more than 1000 children from Fukushima after the accident.⁵ At these low levels, the Fukushima doses are unlikely to have caused a detectable excess in thyroid cancer within 4 years after possible exposure.

Another important point to consider is the age of patients in the

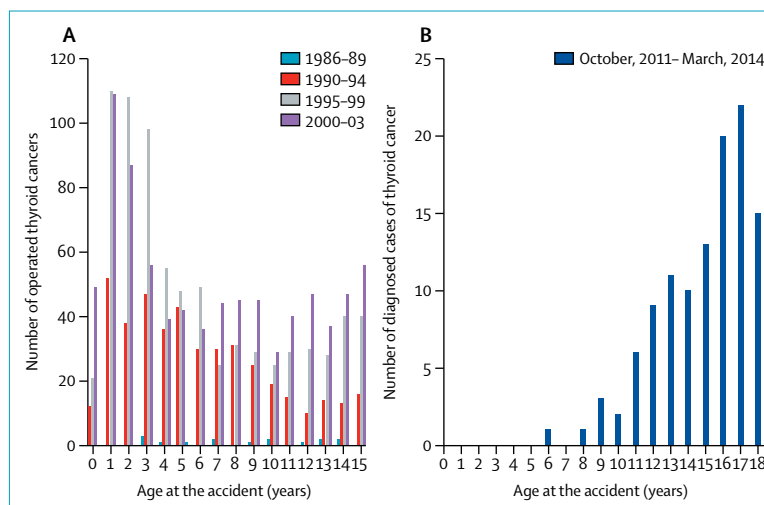


Figure: Numbers of operated thyroid cancers in patients aged 0–15 years at the accident in Belarus (A) and diagnosed cases of thyroid cancer in patients aged 0–18 years at the accident in Fukushima (B)

aftermath of the two accidents.^{6,7} In Belarus, according to the cancer registry established before the accident, 25 operated cases of thyroid cancer were reported during the first 4 years after the accident (1986–89) in patients who were aged 0–15 years at exposure. This number rose to 431 in 1990–94, 766 in 1995–99, and 808 in 2000–03 (figure). In particular, starting from 1990, the incidence of thyroid cancer increased greatly in children who were aged 0–5 years at the time of the accident, which suggests that this age group is particularly vulnerable to the effects of radiation. The number of operated thyroid cancers after Chernobyl was the highest in the younger age groups, but only 4–10 years after the incident. On the basis of these observations from Chernobyl, the finding of large numbers of cases in older, and not younger, age groups after Fukushima is likely to be an effect of screening (figure).

Sequential screenings in Fukushima should continue, and periodic comparisons should be done of patients' age distribution against the prototypic radiation-induced patterns in Chernobyl.

We declare no competing interests. This work was supported by research grants (numbers 30295068 and 25257508) from the Japan Society for the Promotion of Science.

*Noboru Takamura, Makiko Orita, Vladimir Saenko, Shunichi Yamashita, Shigenobu Nagataki, Yuri Demidchik
takamura@nagasaki-u.ac.jp

Department of Global Health, Medicine and Welfare (NT, MO), 2Department of Radiation Molecular Epidemiology (VS, SY), and Department of Disaster Medicine (SY), Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, Nagasaki 852-8523, Japan (SN); and Department of Oncology, Belarusian Medical Academy for Postgraduate Education, Minsk, Belarus (YD)

- 1 UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). UNSCEAR 2008 report volume II. Report to the general assembly with scientific annexes: sources and effects of ionizing radiation. 2011. http://www.unscear.org/docs/reports/2008/11-80076_Report_2008_Annex_D.pdf (accessed May 20, 2016).
- 2 Suzuki S. Childhood and adolescent thyroid cancer in Fukushima after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident: 5 years on. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2016; **28**: 263–71.
- 3 Brenner AV, Tronko MD, Hatch M, et al. I-131 dose response for incident thyroid cancers in Ukraine related to the Chernobyl accident. *Environ Health Perspect* 2011; **119**: 933–39.
- 4 Zablotzka LB, Ron E, Rozhko AV, et al. Thyroid cancer risk in Belarus among children and adolescents exposed to radioiodine after the Chernobyl accident. *Br J Cancer* 2011; **104**: 181–87.
- 5 Nagataki S, Takamura N. Radioactive doses—predicted and actual—and likely health effects. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2016; **28**: 245–54.
- 6 Williams D. Thyroid growth and cancer. *Eur Thyroid J* 2015; **4**: 164–73.
- 7 Tronko MD, Saenko VA, Shapk VM, et al. Age distribution of childhood thyroid cancer patients in Ukraine after Chernobyl and in Fukushima after the TEPCO-Fukushima Daiichi NPP accident. *Thyroid* 2014; **24**: 1547–48.

This online publication has been corrected. The corrected version first appeared at thelancet.com/diabetes-endocrinology on August 3, 2016