

2020年 月 日

公開質問状(案)

福島県立医科大学医学部疫学講座 放射線医学県民健康管理センター

教授 大平哲也 様

論文「福島第一原子力発電所事故後の外部被ばく線量、肥満および小児甲状腺がんリス

ク：福島県民健康調査」についての質問

(原著)

External Radiation Dose, Obesity, and Risk of Childhood Thyroid Cancer After the Fukushima

Daiichi Nuclear Power Plant Accident: The Fukushima Health Management Survey.

Epidemiology Volume 30, Number 6, November 2019

Tetsuya Ohira, Akira Ohtsuru, Sanae Midorikawa, Hideto Takahashi, Seiji Yasumura, Satoru Suzuki,

Takashi Matsuzuka, Hiroki Shimura, Tetsuo Ishikawa, Akira Sakai, Shinichi Suzuki, Shunichi Yamashita,

Susumu Yokoya, Koichi Tanigawa, Hitoshi Ohto, Kenji Kamiya, for the Fukushima Health Management

Survey group.

原発事故による甲状腺被ばくの真相を明らかにする会

京都市中京区二条通寺町東入る榎木町95-3

日本科学者会議京都支部内

大平哲也教授ら福島県立医科大学グループは、福島県民健康調査2巡目甲状腺スクリーニング(2014年度～2015年度)における小児甲状腺がんと外部線量との関連について上記の論文を発表されました。論文の結論は以下の3点であると理解いたしました。

- ① 個人外部被ばく線量は甲状腺がんの発生率と関連がなかった。
- ② 地域外部被ばく線量は甲状腺がんのリスクの増加と関連がなかった。
- ③ 肥満と甲状腺がんの発生率との間には正の相関があった。

私たちは上の3つの結論の検証を試みました。科学論文において、通常は、他の研究者が解析結果を再現できるための情報を提供することが著者に求められますが、福島県民健康調査のデータはその組織内に限られると宣言されており、読者は論文の解析結果を元データから再現することはできません。しかしながら、提示されたデータの解析結果と結論の間に矛盾があり、3つの結論とも重大な瑕疵があると考えられます。これは住民、科学者、子どもたちなど放射線被ばくを危惧する多数の人びとにとって重大な問題ですので、公開して質問いたします。

1. 個人外部被ばく線量は甲状腺がんの発生率と関連しなかったということについて

著者らは福島県民健康調査の非公開個人データの解析から、個人外部被ばく線量は甲状腺がんの発生率と関連しなかったと結論しています。(文献1. P.859) その根拠は不明ですが、個人外部線量 ≥ 2 mSvである受検者の甲状腺がんの相対的なリスクRRは、個人外部線量 < 2 mSvの受験者グループと比較して $RR(95\%CI) = 2.09 (0.81-5.40; P=0.13)$ と報告されています。(P.856) (95%信頼区間を95%CIと略記) 甲状腺がん発生と個人外部線量との相関関係を以下に検証します。

- (i) 著者らの解析結果は、信頼水準 $1-P=87\%$ で高被ばく群(≥ 2 mSv)は低被ばく群 (< 2 mSv) の2.09倍のリスクがあることを示す。(RR(87%CI)=2.09 (1.01-4.33)) 高被ばく群のがん発見数が5人と少ないため信頼区間が最も広がるケースである。

	甲状腺がん	非甲状腺がん	計	がん率/10万	RR(95%CI)	RR(87%CI)
≥ 2 mSv	5	7803	7808	64.0	2.09 (0.81-5.37)	2.09 (1.01-4.33)
< 2 mSv	31	101141	101172	30.641	1 (Ref.)	1 (Ref.)
計	36	108944	108980	33.0		

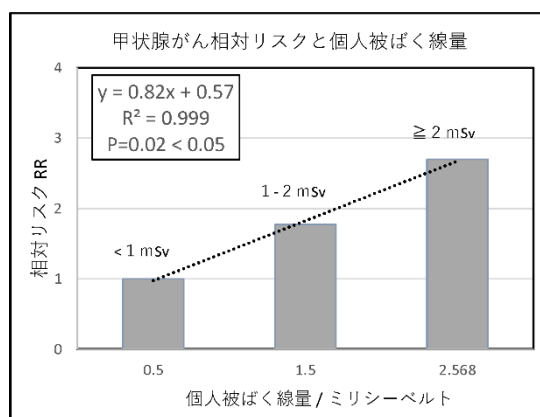
- (ii) 著者らは2巡目受検者のうち、甲状腺がん患者の平均外部被ばく線量 1.1 mSvが甲状腺がんでなかった者の外部被ばく線量 0.92 mSvより高く、甲状腺がんであった者、なかった者の中の外部被ばく線量 ≥ 1 mSvであった者の割合は、それぞれ58%および42%であったと報告しており、甲状腺がんと個人外部線量との正の相関と合致する。(文献1のTable1、脚注)
- (iii) 上のデータから、対象者113150人の内訳が下表のようになる。個人外部線量 ≥ 1 mSv群を個人外部線量 < 1 mSv群と比較した甲状腺がんの相対的なリスクは、RR (95%CI) = 1.93 (1.00-3.75)と計算され、高被ばく群のがん発生率が2倍近く高い。

	甲状腺がん	非甲状腺がん	計	がん率/10万	RR(95%CI)
≥ 1 mSv	21	47508	47529	44.2	1.93 (1.00-3.75)
< 1 mSv	15	65606	65621	22.9	1 (Ref.)
計	36	113114	113150	31.8	

- (iv) 個人外部線量 ≥ 2 mSv、1-2 mSvである受検者の、個人外部線量 < 1 mSvの受検者群と比較した甲状腺がんの相対的なリスクの概算を下表に示す。高被ばく2群の相対リスクは最低被ばく群と比べて2.70倍、1.78倍と高かった。

被ばく線量	線量平均/mSv	甲状腺がん	対象者数	がん率/10万	RR	95%CI	94%CI	89%CI
≥ 2 mSv	2.568	5	7808	64.0	2.70	0.98-7.42	1.02-7.12	1.18-4.41
1mSv~2mSv	1.5	16	37969	42.1	1.78	0.88-3.59	0.90-3.49	1.00-3.15
< 1 mSv	0.5	15	63203	23.7	1(Ref.)			
Sum		36	108980	33.0				

各群の中央値を平均線量値とし、 ≥ 2 mSv群については基本調査0-19歳の線量分布による加重平均値として、相対リスクを線量平均値に対してプロットした。(下図) 最低被ばく群に対する相対リスクは個人被ばく線量に対して直線的に増え、線量に対する傾き係数(95%CI) = 0.82 (0.50-1.14) /mSv、相対リスクが1 mSv 当たり約 0.8 増える可能性を示唆した。



著者らは、甲状腺がんの発生率と個人外部被ばく線量との関連はないと結論しましたが、論文内には、最も信頼区間の広がる区分での相対リスクが示されたのみで、個人外部線量との関連がないという根拠は示されていません。従って(i)-(iv)より、個人外部被ばく線量は甲状腺がんの発生率と正の相関があると考えられます。

2. 地域外部被ばく線量は甲状腺がん発生リスクの増加と関連しなかったということについて

福島県の甲状腺がんと原発事故による地域外部被ばく線量との関連の可能性が高いことは、以下の2点からも明らかです。

- (i) 著者らは放射性プルームによる高汚染地域 A+B+C群の最低汚染の会津地域 Eに対する相対リスクはRR=1.6-2.3であるとしており、明らかな地域差がある。(文献1. P.858) 他方、高汚染地域 A+B+Cのがん発生率の、最低汚染 E地域に対する相対リスクは、文献1の Table2 から、年齢・性の補正なしで RR (95%CI) = 2.27 (0.90-5.68) と計算された。(下表) E地域のがん発見数が5人と少ないため信頼区間が必然的に広がるが、90%信頼水準では RR (90%CI) = 2.27 (1.05-4.90)となり、高汚染地域のリスクが2倍以上と推定される。

	検査人数	甲状腺がん	がん率/10万	RR(95%CI)	RR(90%CI)
A+B+C	142311	51	35.84	2.27(0.90-5.68)	2.27(1.05-4.90)
E	31628	5	15.81	1 (Ref.)	1 (Ref.)

- (ii) 同様の計算で高汚染地域 A+B+Cのがん発生率を低汚染地域 D+Eのがん発見率と比較すると、高汚染地域のリスクが2倍程度、RR (95%CI) = 1.98 (1.16-3.39) と推定される。

著者らが地域外部被ばく線量は甲状腺がん発生率と相関しないとする根拠は、文献1. Table2 の年齢・性補正相対リスクが A : B : C : D : E = 1.62 : 2.32 : 2.20 : 1.02 : 1(Reference) にあると思われま。A-E地域は外部被ばく線量が1mSv以上の住民の比率 (%) が高い順に分けられていますが、区間の境界%値を少し変えれば相対リスクは変わります。またこの区分けでは平均的線量との食い違いが生じるので、著者らが5地域に細分した区分のみで線量との相関なしとの結論を出すことには無理があると考えます。

福島県健康調査グループはA-Cグループの高い甲状腺がんリスクを、2次検査・BC判定者に対する穿刺吸引細胞診の割合が高いことと関係するとしています。(文献1. P.858) 放射線医学県民

健康管理センター発行の「福島県県民健康調査」報告において、甲状腺超音波診断ガイドブックに準拠した細胞診実施基準が詳細に決められており、診断基準等検討部会でも検討されています。

「高汚染地域の受検者は被ばくの影響を心配するので細胞診受診率が高いのであろう」と論文で推測されていますが(文献1. P.858)、受検者の希望によって医師の細胞診必要判断がなされるのでしょうか。福島県立医大からの正確な回答を求めます。

3. 肥満と甲状腺がんの発生率との間には正の相関があったということについて

著者らは、肥満(BMI値が全体の95%以上)、太りすぎ(BMI値が85%-95%)、通常体重(BMI値が85%以下)の受検者の3グループに分けて、太りすぎと肥満群の通常体重グループに対する甲状腺がんの相対リスクを、RR(95%CI)=0.62 (0.19-1.99), 2.20 (1.00-4.84) と求めました。(文献1のTable 3) この結果は、太りすぎは甲状腺がんリスクを減少させ、肥満で増加に転じるという傾向を示しています。年齢・性補正を加えない計算では、太りすぎ、肥満群の通常体重群に対する相対リスクはともに信頼区間が広く、(太りすぎ+肥満)グループのリスクは通常体重グループとほぼ一致するなど、甲状腺がん体重増加との明確な関連は見られません。(下表参照)

	甲状腺がん	非甲状腺がん	計	がん率/10万	RR(95%CI)
通常体重	56	200,146	200202	27.97	1 (Ref.)
太りすぎ	3	22,392	22395	13.40	0.48(0.15-1.53)
肥満	7	14,626	14633	47.84	1.71(0.78-3.75)
太りすぎ+肥満	10	37,018	37,028	27.01	0.97(0.49-1.89)

著者らは児童の太りすぎの割合が事故後増加しており、「福島原発事故により、部分的には体重増加が原因で甲状腺がんのリスクが高まった可能性がある」と結論づけています。しかし文献1のデータは、太りすぎは甲状腺がんリスクを減少させる傾向を示しているため、体重増加が原因で甲状腺がんのリスクを高めたというのは誤りではないでしょうか。(文献1. P.859)

もし肥満が甲状腺がんを発生させたとしたら、事故後1・2巡目検査で測定されたBMIによる肥満由来甲状腺がんが2巡目検査内で発見されたことになり、甲状腺がんの潜伏期間が2年以内であることも想定しておられます。被ばく由来の甲状腺がんの潜伏期間も当然2年以内との想定であると理解いたしました。

最後に福島県小児甲状腺がんの多発と地域の被ばく線量との線量反応関係が成立することについては既に報告されていることを付記します。[文献2,3]

文献

1. Ohira T, E Ohtsuru A, Midorikawa S, et al. for the Fukushima Health Management Survey group. External Radiation Dose, Obesity, and Risk of Childhood Thyroid Cancer after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: The Fukushima Health Management Survey. *Epidemiology*: November 2019 - Volume 30 - Issue 6 - p 853–860 doi: 10.1097/EDE.0000000000001058
https://journals.lww.com/epidem/Abstract/2019/11000/External_Radiation_Dose,_Obesity,_and_Risk_of.12.aspx
2. Kato T. Area Dose Response of Prevalent Childhood Thyroid Cancers after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident. *Clinical Oncology & Research* Volume 2(6): 1-7
doi:10.31487/j.COR.2019.06.16 https://www.sciencerepository.org/articles/area-dose-response-of-prevalent-childhood-thyroid-cancers-after-the-fukushima-nuclear-power-plant-accident_COR-2019-6-116.pdf
3. Yamamoto H, Hayashi K, Scherb H (2019) Association between the detection rate of thyroid cancer and the external radiation dose-rate after the nuclear power plant accidents in Fukushima, Japan. *Medicine (Baltimore)* 98: e17165.

以上、貴論文の3つの結論についての疑問・反論を述べさせていただきました。

なお、本質問状の共同提出者の氏名を同封いたしました。

お忙しいこととは存じますが2020年12月末までに下記宛に文書にてご回答くださいますようお願い申し上げます。

原発事故による甲状腺被ばくの真相を明らかにする会 代表 宗川吉汪

〒606-0931

京都市中京区二条通寺町東入る榎木町95-3 延寿堂南館3階 日本科学者会議京都支部内