

震災後10年を迎える福島県県民健康調査 「甲状腺検査」の現在と得られたエビデンス

福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター，福島県立医科大学医学部臨床検査医学講座
志村 浩己

はじめに

2011年に発生した東日本大震災は、東京電力福島第一原子力発電所事故を引き起こし、福島県を中心に放射性物質が飛散した。1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故では、放射性ヨウ素を含む食品の摂取により小児において甲状腺癌が誘発されたことから、福島においても放射線被ばくによる健康被害が憂慮されたため、福島県により県民健康調査が開始された。その調査事業の1つとして、震災時点において福島県に在住していた18歳以下の全県民を対象として、2011年10月から福島県県民健康調査「甲状腺検査」が開始されている。本稿においては、本検査の現状とこれまで得られている結果を概説する。

1. 福島県における放射線被ばくの評価

1986年に発生したチェルノブイリ原子力発電所事故では、住民への不十分な情報伝達により、汚染された牧草を食べた乳牛から得た牛乳を子どもたちが摂取し、深刻な内部被ばくをもたらした。しかし、福島県ではチェルノブイリの経験を踏まえ、農産物の出荷制限をかけるとともに、早期からの避難誘導を行った結果、外部被ばくおよび内部被ばくともチェルノブイリよりも低いと考えられている。福島県と福島県立医科大学では、震災後4カ月間の居所について調査を行い、ほとんどの住民が5 mSv未満の外部被ばくにとどまり、最大被ばく例でも25 mSvにとどまることを明らかにしている¹⁾。国連科学委員会（UNSCEAR）2013年報告書の推定では、避難地区7市町村の1歳児の平均甲状腺吸収線量推計値は15～83 mGyと推計されているが²⁾、最近の研究では、福島県の小児甲状腺等価線量を高精度で推計する手法により、同地域の1歳児の甲状腺等価線量は、平均値が1.2～15 mSvと報告され³⁾、UNSCEARの2020年報告書でも同様の線量と推定されている⁴⁾。

2. 福島県県民健康調査「甲状腺検査」のプロトコール

原子力発電所事故後に放射線被ばくに対する不安が高まったことから、子どもたちの健康を長期に見守るため

に、2011年10月から福島県県民健康調査の詳細検査の1つとして「甲状腺検査」が開始された⁵⁾。福島県内に在住していた震災当時18歳以下の住民に対し、20歳を超えるまでは2年ごと、それ以降は5年ごとに各検査の同意を書面で得た方に検査を実施している。

甲状腺検査は、超音波検査で甲状腺結節あるいは嚢胞の有無を検査する「一次検査」と、一次検査にてBあるいはC判定と判定された対象者に行われる「二次検査」で構成される（図1）。一次検査は、福島県内全市町村の公共施設にて行われているとともに、保護者や教育委員会等の要望により県内の学校（小・中・高）に出張して行っている。さらに、福島県内外の認定された検査者が在籍している医療機関でも検査が受けられる体制を整えて実施している。福島県内および県外の検査にて記録された超音波画像は、県民健康管理センターに集積し、複数の専門医による判定委員会において判定を行っている。その結果、5.1 mm以上の結節あるいは20.1 mm以上の嚢胞がある場合のB判定、あるいは直ちに精査が必要とされる場合であるC判定となった場合は二次検査が勧奨される。

二次検査としては、診察および詳細な甲状腺超音波検査、血液（TSH, Free T3, Free T4, サイログロブリン, TgAb, TPOAb）・尿検査（尿中ヨウ素）を行っている。さらに、日本超音波医学会による甲状腺結節（腫瘍）超音波診断基準⁶⁾および日本乳腺甲状腺超音波医学会によ

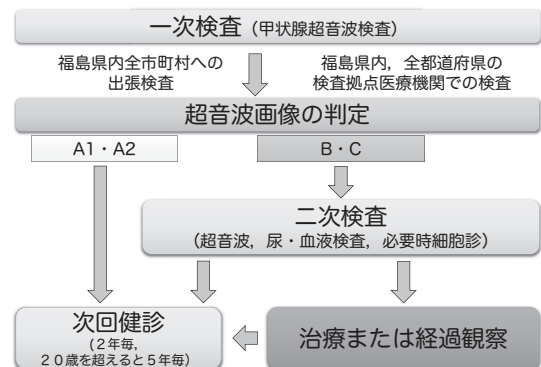


図1 福島県県民健康調査「甲状腺検査」の概略

る診断フローチャート⁷⁾に従い、穿刺吸引細胞診の適応と判断された受診者において、超音波ガイド下穿刺吸引細胞診を行っている。

3. 福島県県民健康管理調査「甲状腺検査」の結果概要

2013年度まで一巡目にあたる先行検査が行われ、現在、本格検査（検査5回目）を実施中である（図2）。また、5年ごとに実施される25歳以降の対象者に対する検査は2017年度から開始されている。最新の結果は福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センターホームページ（<http://fukushima-mimamori.jp/thyroid-examination/result/>）で公開しており、参照いただきたい。2021年3月31日現在の結果の概要を表1に示す。

a. 一次検査結果

一次検査は先行検査にて対象者の81.7%が受診し、本格検査では受診率はやや低下傾向となっている。判定結果としては、そのほとんどが20.0 mm以下の嚢胞であるA2判定は先行検査では47.8%であったが、対象者の年齢の上昇に伴い、以後の検査ではA2判定率は上昇傾向である。きわめて高い嚢胞の発見率は、福島県外の同世代の対象者に対して行われたいわゆる三県調査でも認められており、福島県特有の特徴ではないことが明らかになっている^{8,9)}。また、そのほとんどが5.1 mm以上の結節であるB判定は先行検査にて0.8%であり、以後の検査も同様の頻度で判定されている。迅速な二次検査が必要であるC判定は、先行検査にて1例判定されたの

みである。

b. 二次検査結果

二次検査における細胞診の結果、先行検査にて116名、本格検査の検査2回目では71名、検査3回目では31名、検査4回目（二次検査実施中）では33名が悪性ないし悪性疑いと診断されている。また、25歳時の検査では9名が悪性ないし悪性疑いと診断されている。診断時の年齢は対象者の中で高い年齢の対象者に偏っており、チェルノブイリ原子力発電所事故時にみられた低年齢での診断はこれまでみられていない。

4. 甲状腺癌の過剰診断リスクへの対策

甲状腺は結節および癌の有病率がきわめて高く、1 cm以下の微小乳頭癌の場合は、進行をきたさないことが多いことが知られている。さらに、剖検例の10%以上において微小な甲状腺がんが診断される（ラテント癌）。そのため、甲状腺癌は過剰診断のリスクがある悪性腫瘍であるといわれており、リスクに応じた診断が求められている。なお、過剰診断とは生涯にわたって死亡や症状等の問題をきたさない疾患を診断することと定義されている。

本邦では、過剰診断の危険性に対する対策がこれまで行われており、細胞診の実施基準の策定と必要最小限の外科的治療が行われてきた。小児～若年者の甲状腺癌は一般的に予後良好とされているが、成人と比較して癌の自然歴に関する知見に乏しく、より慎重な対応が求められている。福島県県民健康管理調査「甲状腺検査」においても、関係学会のガイドラインに従った下記の対策により、

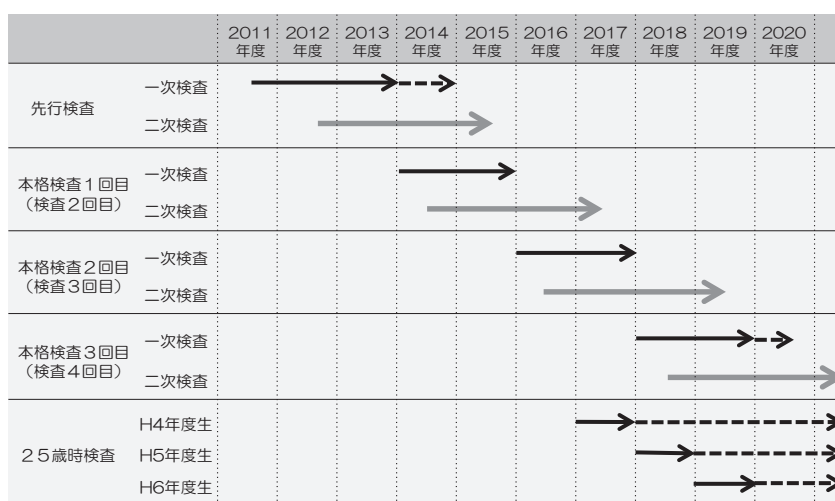


図2 福島県県民健康管理調査「甲状腺検査」の進行

表1 県民健康調査「甲状腺検査」の結果

		先行検査 (検査1回目)*	本格検査1回目 (検査2回目)**	本格検査2回目 (検査3回目)**	本格検査3回目 (検査4回目)***
実施年度		2011-2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019
対象者		367,637	381,237	336,667	294,239
受診率		81.7%	71.0%	64.7%	62.3%
判定結果	A1	51.5%	40.2%	35.1%	33.6%
	A2	47.8%	59.0%	64.2%	65.6%
	B	0.8%	0.8%	0.7%	0.8%
	C	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
二次検査対象者		2,293	2,230	1,502	1,383
二次検査受診率		92.9%	84.2%	73.4%	70.3%
悪性ないし悪性疑い (細胞診診断)		116	71	31	33
治療(手術等)		102	55	29	27
病理診断	乳頭癌	100	54	29	27
	低分化癌	1			
	その他	1(良性)	1(その他の甲状腺癌)		

* : 2018年3月31日現在¹²⁾** : 2021年3月31日現在¹³⁾*** : 2021年3月31日現在(二次検査進行中)¹³⁾

過剰診断のリスク低減を図っている。

(1) 一次検査

一次検査において5.0 mm以下の結節はA2判定とし、二次検査を勧奨していない。この対策により、ラテント癌のほとんどは除外されると考えられる。

(2) 二次検査

日本乳癌甲状腺超音波医学会の甲状腺結節取り扱い基準⁷⁾に従い細胞診の適応評価を行っている。これにより、過剰な細胞診を防止しており、きわめてリスクが低い甲状腺癌の診断を延期し、経過を観察する対策を行っている。

また、甲状腺検査後の診療においても甲状腺腫瘍の診療ガイドライン¹⁰⁾に従い、超低リスク微小癌に対しても、対象者の同意のもと直ちに外科的治療を行わず、腫瘍の経過を観察する対応による過剰治療への対策も行われている。

上記のように厳格な基準を設定し、これを遵守しながら実施することによって、実際外科的治療を受けた症例においても、日本のガイドライン¹⁰⁾にて経過観察が可能な低リスク微小乳頭癌の診断を、適切な範囲で延期することができていると考えられている¹¹⁾。

終わりに

福島における原子力発電所事故から10年以上を経過しているが、現在も放射線による影響を心配している方は少なくなく、今後も継続した取り組みが必要である。これまで積み重ねられた科学的知見を正確に理解し、わかりやすく伝えることが、福島県民が今も受けている風評被害などの被害を減じることにつながると考えられ、本稿がその一助になることができれば幸いである。

引用文献

- 1) 福島県県民健康調査検討委員会(2021)第42回検討委員会 県民健康調査『基本調査』の実施状況について。URL: <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/461560.pdf>.
- 2) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (2014) Attachment C-18: Estimated doses to evacuees in Japan for the first year. UNSCEAR 2013 Report, Annex A, Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami, Appendix C, URL: https://www.unscear.org/docs/reports/2013/UNSCEAR_2013A_C-18_Doses_evacuees_Japan_first_year_2014-08.pdf.

- 3) Ohba T, Ishikawa T, Nagai H, Tokonami S, Hasegawa A, Suzuki G (2020) Reconstruction of residents' thyroid equivalent doses from internal radionuclides after the Fukushima Daiichi nuclear power station accident. *Sci Rep*, 10: 3639.
- 4) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (2020) Scientific Annex B, UNSCEAR 2020 Report. URL: http://www.unscear.org/docs/publications/2020/UNSCEAR_2020_AnnexB_AdvanceCopy.pdf.
- 5) Yamashita S, Suzuki S, Shimura H, Saenko V (2018) Lessons from Fukushima: Latest findings of thyroid cancer after the Fukushima nuclear power plant accident. *Thyroid*, 28: 11-22.
- 6) 貴田岡正史, 宮本幸夫, 福成信博, 尾本きよか, 亀山香織, 小林 薫, 志村浩己, 鈴木眞一, 宮川めぐみ, 宮部理香, 村上 司, 日本超音波医学会用語・診断基準委員会 (2011) 甲状腺結節(腫瘤)超音波診断基準. *超音波医学*, 38: 667-670.
- 7) 鈴木眞一 (2016) V. 診断の進め方, C. 結節性病変. In: 日本乳腺甲状腺超音波医学会甲状腺用語診断基準委員会, ed. 甲状腺超音波診断ガイドブック改訂第3版. 東京: 南江堂: 48-53.
- 8) Taniguchi N, Hayashida N, Shimura H, Okubo N, Asari Y, Nigawara T, Midorikawa S, Kotani K, Nakaji S, Imaizumi M, Ohtsuru A, Akamizu T, Kitaoka M, Suzuki S, Yamashita S, Takamura N, The Investigation Committee for the Proportion of Thyroid Ultrasound Findings (2013) Ultrasonographic thyroid nodular findings in Japanese children. *Med Ultrason*, 40: 219-224.
- 9) Hayashida N, Imaizumi M, Shimura H, Okubo N, Asari Y, Nigawara T, Midorikawa S, Kotani K, Nakaji S, Otsuru A, Akamizu T, Kitaoka M, Suzuki S, Taniguchi N, Yamashita S, Takamura N, The Investigation Committee for the Proportion of Thyroid Ultrasound Findings (2013) Thyroid ultrasound findings in children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki. *PLoS One*, 8, e 83220.
- 10) 甲状腺腫瘍診療ガイドライン作成委員会 (2018) 日本内分泌甲状腺腫瘍診療ガイドライン2018. *日内分泌・甲状腺外会誌*, 35: 1-87.
- 11) 鈴木眞一 (2018) 検診発見での甲状腺癌の取り扱い 手術の適応. *日内分泌外会誌*, 35: 70-76.
- 12) 福島県県民健康調査検討委員会 (2018) 県民健康調査「甲状腺検査(先行検査)」結果概要.
- 13) 福島県県民健康調査検討委員会 (2021) 第42回「県民健康調査」検討委員会の資料について. URL: <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/kenkocysa-kentoinkai-42.html>.