



原子力事故後の 甲状腺健康モニタリングの長期戦略

IARCテクニカル・レポート第46号の概要

国際がん研究機関（IARC）フランス、リヨン

IARC 学術事務局によるプレゼンテーション

専門家グループ座長 Joachim Schüz

学術系コーディネーター Kayo Togawa

本邦訳版は、公益財団法人原子力安全研究協会が環境省委託事業「平成 30 年度 甲状腺モニタリングの長期戦略に関する国際専門家グループにおける検討支援委託業務」の一環として、発行所である国際がん研究機関(IARC)の許諾の下、“Long-term strategies for thyroid health monitoring after nuclear accidents - A summary of IARC Technical Publication No. 46” を翻訳したものです。

International Agency for Research on Cancer

背景

- 原子力発電所事故に伴い、放射性ヨウ素を含む放射性核種が放出され、吸入や汚染された食品（家畜乳や水など）の経口摂取や経皮的浸潤により人体に取り込まれる可能性がある。
- 放射性ヨウ素へのばく露は、健康に悪影響を及ぼしうる。たとえば、チェルノブイリ原子力発電所事故の影響により、小児期または思春期に電離放射線に被ばくした住民の中で甲状腺がんの罹患率が増加した。
- 将来的な原子力事故への備えと対応の一環として、被災住民の甲状腺を健康に保つ最良の方法について検討することが重要である。
- IARCは放射性ヨウ素の放出を伴う原子力事故後の甲状腺健康モニタリング実施の妥当性と方法について、ガイドラインが必要であると考えた。
- 2017年、IARCはこの問題について提言を作成するために、学際的な国際専門家グループを招集した。

目的とアプローチ

主目的

1. 原子力事故後の甲状腺健康モニタリングに関する提言を行うこと
2. 知見が不足している研究課題を特定すること

アプローチ

- 専門家グループは科学と医学のさまざまな分野の専門家14人で構成され、IARC学術事務局、3人のスペシャリスト、4人のアドバイザーのサポートを受けている。
- 科学的根拠を統合した上で提言を作成するために、専門家グループ会合が2回、サブグループ会合が1回開かれた。
- 専門家は科学的根拠と過去の原子力事故の経験をレビューし、IARC学術事務局のサポートを得て報告書の草稿を作成した。
- スペシャリストは専門家と連携し、いくつかの節において記述の追加を行った。
- アドバイザーは専門家グループ会合の話し合いの場で貢献した。

<http://tmnuc.iarc.fr>

提言と根拠の基盤

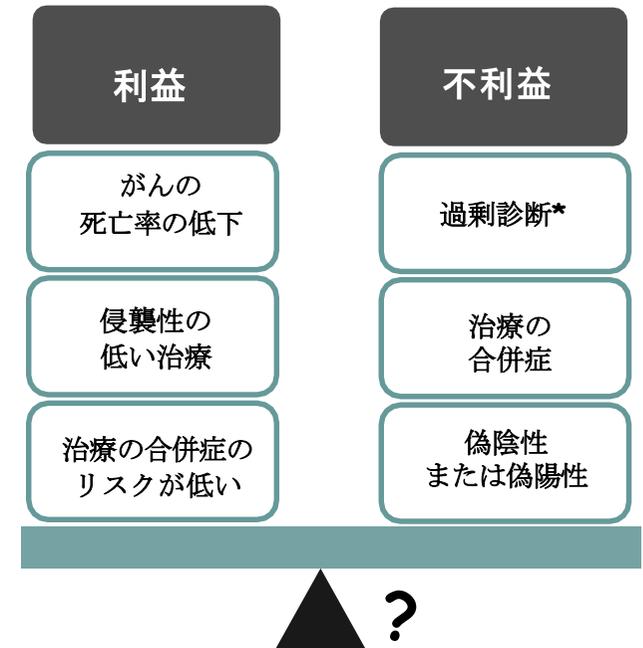
専門家グループの第一の提言

原子力事故後に甲状腺集団スクリーニング*を実施することは推奨しない。

* 専門家グループは「甲状腺集団スクリーニング」を、ある特定の地域の全住民に対し、甲状腺検査とそれに続く診断や指定のフォローアップ検査に参加するよう積極的に募集することと定義する。この定義の重要な特徴は、スクリーニングの出発点が集団レベルにあること、すなわち、個人の甲状腺線量評価に関わらず、特定の集団におけるすべての住民を募ることである。

がんスクリーニングの影響

- がんスクリーニングとは、がんの死亡率や罹患率の低下を図るために、無症状の集団に検査を行い、がんを疑う異常のある人を見つけることである。
- がんスクリーニングの利益（罹患率や死亡率の低下など）と不利益（過剰診断*、治療の合併症など）のバランスは、がんの種類、対象となる集団、利用できる資金／資源、社会的価値観、その他の要因によって異なる。
- いくつかの種類のがん（子宮頸がん、大腸がん、乳がんなど）のスクリーニングは、がんの疾患特異死亡率を低下させることが実証されている。
- これに対して、他の種類のがんの一部（神経芽細胞腫など）については、スクリーニングの不利益が利益を上回るとされている。



* 生涯、無症状のままで見られなかったであろうがんの検出

成人の甲状腺がん

- 甲状腺がんは稀な疾患で、一般に予後は非常に良好であり、死亡率は低い。55歳未満の患者において、期待される疾患特異10年生存率は局所性または限局性疾患で98～100%、遠隔転移では85～95%である。
- 甲状腺がんのスクリーニングでは、臨床的に重要となるがんだけでなく、良性の甲状腺結節や無症状のまま留まる甲状腺がんも見つかる。
- 潜在性の甲状腺がんの検出が増えると、見かけ上、甲状腺がんの罹患率が増加するが、それに見合う死亡率の低下は見られない。

予後の良好な疾患である甲状腺がんでは、*無症状の成人集団* に対するスクリーニングは、*不利益が利益を上回るため、推奨されない。*

小児期と思春期の子どもたちの甲状腺がん

- 甲状腺がんは、小児期と思春期の子どもたちでは成人より症例が少ない。
- 小児患者では、甲状腺乳頭がんの疾患特異30年生存率は、性別、局所的なリンパ節転移の有無にかかわらず約99～100%となり、遠隔転移のある患者でも、生存率（97%）の低下はわずかである。
- 同様に、チェルノブイリの放射性降下物にばく露した小児期と思春期の子どもたちでも、甲状腺がんの疾患特異生存率は98～99%だった。

小児期と思春期の子どもたちの集団に対してリスクのレベルを考慮せずにスクリーニングを行えば、やはり、明白な公衆衛生上の利益がないまま、過剰診断に関する問題が生じることが予想される。したがって、専門家グループは原子力事故後の甲状腺集団スクリーニングを推奨しない。

専門家グループの第二の提言

専門家グループは原子力事故後、よりリスクの高い個人**に対して長期の甲状腺健康モニタリングプログラム*の提供を検討するよう提言する。

* 専門家グループの定義する「甲状腺健康モニタリングプログラム」には、ヘルスリテラシー向上のための教育、参加者の登録、甲状腺検査及び臨床管理についての集中的なデータ収集が含まれる。甲状腺健康モニタリングは、よりリスクの高い個人**に向け提供される選択的活動であり、本人は甲状腺検査を受けるか否か、またその方法を選ぶことができる。

** 専門家グループは「よりリスクの高い個人」を、胎児期または小児期または思春期（19歳未満）に100～500mGy以上の甲状腺線量を被ばくした者と定義する。

ハイリスク群が受ける可能性のある利益と不利益

ハイリスク群の甲状腺がん

- たとえば、特定の家族性症候群（甲状腺がんのリスクが高い）のある人では、甲状腺の超音波検査によるスクリーニングは、より小さい腫瘍の発見、頸部リンパ節転移率の低下、治療が必要な範囲の縮小につながっている。
- しかし、今のところ、（他の）がんの治療中に甲状腺へ照射を受けた人など、ハイリスク群の小児期と思春期の子どもたちについて、早期発見の利益の根拠は十分ではない。

チェルノブイリ原子力発電所事故後の甲状腺がん

- 放射線により誘発される甲状腺がんは、病期が進行している場合でも、小児期と思春期の子どもたちに見られる散発性甲状腺がんと同様に、予後は良好と見られる。
- 甲状腺がんが早期に見つかっていれば、治療の範囲を抑えられたかもしれない。
- しかし、どのがんが進行するがんであるか確実に予測することはできない。
- したがって、発症しないかもしれないがんを、臨床上の利益がないかもしれないのに治療するリスクがつきまとう。

よりリスクの高い個人に対する甲状腺健康モニタリング

- 今のところ、よりリスクの高い集団の小児期と思春期の子どもたちにとって、甲状腺集団スクリーニングにより罹患率、死亡率、そして生活の質の面でもたらされる利益が不利益より大きいかは不明である。
- この不確かさゆえに、専門家グループは原子力事故後によりリスクの高い個人に対して長期の甲状腺健康モニタリングプログラム（甲状腺集団スクリーニングではなく）の提供を検討するよう提言する。
- 甲状腺健康モニタリングプログラムは、出発点が集団ではなく個人である点で、スクリーニングとは異なる。
- 甲状腺健康モニタリングプログラムは選択的活動であり、参加するかどうかの決定は本人の希望を尊重して行うべきである。
- 本人の価値観、希望、事情に見合った意思決定を行えるように、甲状腺検査の潜在的な利益と不利益について話し合う場となる共有型の意思決定プロセスを導入するべきである。

注釈

- 長期の甲状腺健康モニタリングプログラムへの参加を提案する行動対象レベルの実践上の定義である100~500mGyという甲状腺線量は、放射線防護の制限値と混同してはならない。
 - 介入の対象として低めの行動対象レベルを設定すると、より多くの人をプログラムの対象に含めることができる。介入の対象として高めの行動対象レベルを設定すると、よりリスクの高い個人の放射線関連の甲状腺疾患をより効率的に発見・モニタリングできる。
- これは甲状腺線量が行動対象レベルを下回る個人には何もするべきでないということの意味するわけではない。
 - 甲状腺がんについて不安を抱く低リスクの個人の中には、安心を求める者もいるだろう。低リスクの個人が甲状腺健康モニタリングの潜在的な利益と不利益について説明を受けた上で甲状腺検査を希望するならば、プログラムの対象に含めるべきである。
- さらなる研究が必要で、新たな根拠が得られ次第、最適な行動対象レベルを見直す必要がありうる。

考慮すべきこと

原子力事故後の甲状腺健康モニタリングプログラムについて決定を下すとき、またその準備に際して、以下の対策を考慮することも重要である。

1. 有害物質（放射性物質を含む）の放出により予想される健康影響を評価するためのモニタリングインフラを用意しておくこと
2. 放射性ヨウ素の放出を伴う放射線事故または原子力事故の際の放射線被ばく線量モニタリング
3. 甲状腺の放射性ヨウ素取り込み量を最小限に抑えるヨウ化カリウム（安定ヨウ素剤）の経口投与（甲状腺ブロック）
4. 原子力発電所周辺に住む住民の教育とリスクコミュニケーション

社会経済的要素、ヘルスケア資源、社会的価値など、他の考察も重要でありうる。最終的な決定は、政府、関係当局、そして原子力事故により被災した地域社会が共同で下すべきである。

謝辞

専門家グループ

Hyeong Sik Ahn

Anssi Auvinen

Andrew J. Bauer

Juan P. Brito

Louise Davies

Ausrele Kesminiene

Dominique Laurier

Evgenia Ostroumova

Furio Pacini

Christoph Reiners

Sergey Shinkarev

Geraldine Thomas

Mykola Tronko

Salvatore Vaccarella

スペシャリスト

Zhanat Carr

André Ilbawi

Hiroki Shimura

アドバイザー

Enora Clero

Silvia ranceschi

Maria Perez

Catherine Sauvaget

プロジェクト事務局

Catherine Chassin

プロジェクトチーム

Jennifer Brandt

Sylvia Lesage

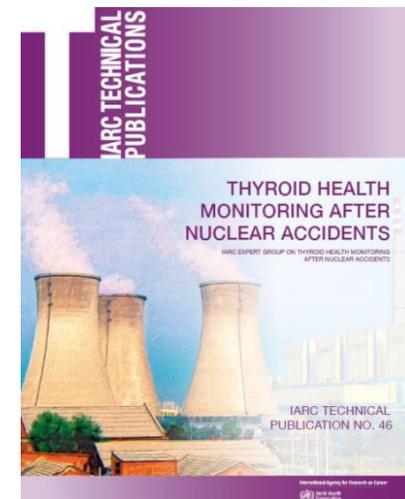
Karen Müller

資金援助

日本国環境省

資金の管理

原子力安全研究協会（日本）



<http://publications.iarc.fr/571>

参考文献

- Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, Barry MJ, Davidson KW, Doubeni CA, et al.; US Preventive Services Task Force (2017). Screening for thyroid cancer: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA*. 317(18):1882–7.
- Brito JP, Al Nofal A, Montori VM, Hay ID, Morris JC (2015). The impact of subclinical disease and mechanism of detection on the rise in thyroid cancer incidence: a population-based study in Olmsted County, Minnesota during 1935 through 2012. *Thyroid*. 25(9):999–1007.
- Clement SC, Kremer LCM, Verburg FA, Simmons JH, Goldfarb M, Peeters RP, et al. (2018). Balancing the benefits and harms of thyroid cancer surveillance in survivors of childhood, adolescent and young adult cancer: Recommendations from the international Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group in collaboration with the PanCareSurFup Consortium. *Cancer Treat Rev*. 63:28–39.
- Davies L, Ouellette M, Hunter M, Welch HG (2010). The increasing incidence of small thyroid cancers: where are the cases coming from? *Laryngoscope*. 120(12):2446–51.
- Golpanian S, Perez EA, Tashiro J, Lew JI, Sola JE, Hogan AR (2016). Pediatric papillary thyroid carcinoma: outcomes and survival predictors in 2504 surgical patients. *Pediatr Surg Int*. 32(3):201– 8.
- Hay ID, Gonzalez-Losada T, Reinalda MS, Honetschlager JA, Richards ML, Thompson GB (2010). Long-term outcome in 215 children and adolescents with papillary thyroid cancer treated during 1940 through 2008. *World J Surg*. 34(6):1192–202.
- IARC Expert Group on Thyroid Health Monitoring after Nuclear Accidents (2018). Thyroid health monitoring after nuclear accidents. IARC Technical Publication No. 46. Lyon: International Agency for Research on Cancer.

参考文献

- Perrier ND, Brierley JD, Tuttle RM (2018). Differentiated and anaplastic thyroid carcinoma: major changes in the American Joint Committee on Cancer eighth edition cancer staging manual. *CA Cancer J Clin.* 68(1):55–63.
- Reiners C, Biko J, Haenscheid H, Hebestreit H, Kirinjuk S, Baranowski O, et al. (2013). Twenty-five years after Chernobyl: outcome of radioiodine treatment in children and adolescents with very high- risk radiation-induced differentiated thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab.* 98(7):3039–48.
- Shimura H, Sobue T, Takahashi H, Yasumura S, Ohira T, Ohtsuru A, et al.; Thyroid Examination Unit of the Radiation Medical Center for the Fukushima Health Management Survey Group (2018). Findings of thyroid ultrasound examination within 3 years after the Fukushima Nuclear Power Plant accident: the Fukushima Health Management Survey. *J Clin Endocrinol Metab.* 103(3):861–9.
- Tuttle RM, Vaisman F, Tronko MD (2011). Clinical presentation and clinical outcomes in Chernobyl- related paediatric thyroid cancers: What do we know now? What can we expect in the future? *Clin Oncol (R Coll Radiol).* 23(4):268–75.
- WHO (2002). National cancer control programmes: policies and managerial guidelines. 2nd ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WHO (2007). Cancer control: early detection. WHO guide for effective programmes. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Yamashita S, Suzuki 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(1):11–22.