

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

中間取りまとめ（案） ※未定稿

目次

I	はじめに	2
II	基本的な考え方	4
	1. 被ばく線量を踏まえた健康リスクについて（LNTモデルの採用）	4
	2. 国際機関による評価	4
	(1) WHOによる評価	5
	(2) UNSCEARによる評価	5
	(3) 2つの報告書に対する専門家会議の見解	7
III	被ばく線量把握・評価	8
	1. 基本的な考え方	8
	2. 被ばく線量の把握・評価	9
	(1) 外部被ばく	9
	(2) 内部被ばく	12
IV	放射線による健康影響とその対策について	21
	1. これまでの対応	21
	(1) 福島県における対応	21
	(2) 近隣県における対応	23
	2. 専門家会議における原発事故による放射線の健康影響に関する議論	24
	(1) 全がん	24
	(2) 甲状腺がん	24
	(3) その他の疾病	27
	3. 健康管理に関する今後の方向性	27
	(1) 専門家会議での検討	27
	(2) 福島県における対応の方向性	30
	(3) 福島近隣県における対応の方向性	32
	4. 健康管理と施策の在り方に関する今後の課題	32
	(1) 放射線被ばくによる生物学的影響に関する施策の方向性	32
	(2) 避難や不安等に伴う心身の影響に関する施策の方向性	33
V	終わりに	35
	参考文献	36

【注】本稿は出典・脚注を含めて作業中の部分を含んでいる。

I はじめに

平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分、三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の大地震が発生した。地震当時運転中であった東京電力福島第一原子力発電所（以下「原発」という。）の 1～3 号機は、津波によりその全てで交流電源が喪失し冷却システムが停止したことから原子炉が冷却できなくなり、最終的に燃料の溶融に至った。その結果、大量の水素ガスが発生し、原子炉建屋内にその水素ガスが滞留した 1 号機及び 3 号機では、同 12 日（1 号機）と同 14 日（3 号機）に水素爆発が起きた。また、3 号機に隣接する 4 号機でも、3 号機から流れ込んだとみられる水素ガスにより水素爆発が起きた。

この原発による事故（以下「原発事故」という。）の発生直後、政府は、周辺地域の住民に対し次のような対応を行った。まず、3 月 11 日午後 9 時 23 分、原子力災害対策特別措置法（平成 11 年 12 月 17 日法律第 156 号）に基づき、原発から半径 3km 以内の住民に対して「避難指示」を、半径 3～10km 以内の住民に「屋内退避指示」を発令した。その後、原発から半径 3km 以内としていた「避難指示」を 10km に拡大し、さらに、同 12 日に 1 号機で水素爆発が起こったため、避難指示対象を半径 10km から半径 20km に拡大した。その後、同年 4 月 22 日に、20km 以遠にあって年間の実効線量が 20mSv を上回る可能性のある特定の区域を「計画的避難区域」とし、「避難指示」を発令した。避難対象地域の人口は約 8.8 万人に達した¹。

事故により大気中に放出された放射性物質は、プルーム（放射性雲）²となって広がっていくうちに外部被ばく及び内部被ばく（主に吸入摂取）を引き起こすとともに、雨等により地上に降下し広範囲の地域にわたって建造物、土壌、農作物等に付着して外部被ばく及び内部被ばく（主に経口摂取）の原因となった。事故由来放射性物質による環境の汚染が人の健康又は生活環境に及ぼす影響を速やかに低減するために土壌の除染等が実施され、現在もその取組は続いている。また、飲料水を含めた食品中の放射性物質に関しては、同年 3 月 16 日採取分から食品中の放射性物質に関する検査が開始され [1]、基準値（平成 24 年 3 月 31 日までは暫定規制値）を超過した食品の回収、出荷制限、摂取制限等、食の安全を確保するための対策が継続的に行われている。

こうした様々な対応は、住民の追加被ばく線量³の低減を図り放射線による健康影響を防止するために行われてきたものであるが、実際に原発事故による放射線被ばくを受けた住民に対しては被ばく線量及び健康リスクを把握し適切な健康管理を実施することが必要となる。原子力災害後の住民の健康管理については、これまでの科学的知見や過去の事例からの経験を踏まえ、世界保健機関(WHO)、国際放射線防護委員会(ICRP)、国際原子力機関(IAEA)等の国際機関において一定の考え方がまとめられている。こうした背景の下、福島県では平成 23 年度から医学や放射線の専門家からなる委員会を設

1 各市町村の住民基本台帳のデータ（平成 23 年 3 月 11 日時点）の聞き取りを基に原子力被災者生活支援チームが集計。

2 気体状（ガス状あるいは粒子状）の放射性物質が大気とともに煙のように流れる状態をプルームという。外部被ばくや内部被ばくの原因となる。

3 自然放射線被ばくに加わる被ばく。

70 置し、県民健康調査を実施している。

71 平成 24 年 6 月に「東京電力原子力事故により被災した子どもをはじめとする住民等
72 の生活を守り支えるための被災者の生活支援等に関する施策の推進に関する法律」（平
73 成 24 年 6 月 27 日法律第 48 号）が成立し、その第 13 条において、国は放射線による
74 健康への影響に関する調査等に関し必要な施策を講ずることとされた。また、同法第 5
75 条第 1 項の規定に基づいて「被災者生活支援等施策の推進に関する基本的な方針」（平
76 成 25 年 10 月 11 日閣議決定）が策定され、その中で同法第 13 条に関し「3 被災者へ
77 の支援」の「(13) 放射線による健康への影響調査、医療の提供等」に係る具体的取組と
78 して「新たに有識者会議を開催し、福島近隣県を含め、事故後の健康管理の現状や課題
79 を把握し、今後の支援の在り方を検討」することとされた。

80 これらの状況を踏まえ、被ばく線量把握・評価、健康管理、医療に関する施策の在り
81 方等を専門的な観点から検討するため、平成 25 年 11 月に「東京電力福島第一原子力発
82 電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議」（以下「専門家会議」と
83 いう。）が設置され、これまでに計〇回の検討が行われた。

84 今般の原発事故による住民の健康影響は、①放射線被ばくによる生物学的影響と考え
85 られるものと、②原発事故による避難や不安等に伴う心身の影響と考えられるものの二
86 つに大きく分けられる。①は、放射線被ばくに伴う健康管理として専門家会議において
87 検討することとされている分野であるが、中長期的な対応が必要となるものであり、現
88 時点で評価できる内容は限られている。また、②は、様々な関連省庁による取組を推進
89 することが求められるものであることから、専門家会議が現時点で提言することが困難
90 な分野が多い。本報告書は、専門家会議の科学的知見を活用して現時点で着手可能な施
91 策の早期実現を目指すため、主として①に係るこれまでの専門家会議における議論を中
92 間的に取りまとめ、必要な施策について専門的助言を行うものである。

93

II 基本的な考え方

1. 被ばく線量を踏まえた健康リスクについて（LNT モデルの採用）

放射線被ばくによる生物学的影響は、放射線の影響が生じるメカニズムの違いにより、確定的影響（組織反応）と確率的影響（がん及び遺伝性影響⁴）の二つに分けられる[2]。

確定的影響（組織反応）とは、臓器や組織において多数の細胞が死滅あるいは変性することによって現れる影響であり、数日から数週間の潜伏期を経て顕在化する造血障害や脱毛、皮膚の障害等が代表的である。一方、確率的影響にはがんと遺伝性影響があり、放射線によって細胞の DNA が傷つき遺伝子が突然変異を起こすことが契機となり、更なる遺伝子変異が重なることで生じると考えられている。がんや遺伝性影響に関係する遺伝子に突然変異が起こるかどうかは偶然に左右され被ばく線量の増加とともに発症の確率が増加することから、確率的影響と呼ばれている。

原爆被爆者約 12 万人の調査の結果から、100～200mSv（短時間 1 回の被ばく）より高い被ばく線量では、発がんのリスクが増加することが確認されている[3]。それより低い被ばく線量では、放射線によってがんの発症が増加したとしても他の要因による発がんの統計的変動に隠れてしまうため、放射線による発がんリスクの増加を疫学的に証明することは難しいとされている[3]。また、遺伝性影響については疫学調査において増加したことを示す結果はこれまでに得られていない。

今般の原発事故ではこれまで確定的影響（組織反応）の発生は確認されておらず、放射線被ばくによる生物学的影響については確率的影響、特に発がんが主な検討対象となる。前述のとおりおよそ 100mSv を下回る低線量被ばくによって発がんのリスクが増加するという明白なエビデンスは得られていないが、ICRP は放射線防護の観点から LNT (linear non threshold) モデル⁵を採用している。原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、WHO 等の主要な国際機関も放射線被ばくによるリスクの推定に当たって LNT モデルを採用していることから、本専門家会議においても LNT モデルを前提として被ばく線量に基づく住民の健康リスクを検討することとした。

2. 国際機関による評価

WHO と UNSCEAR という 2 つの国際機関が、今般の原発事故による地域住民への健康影響に対する独自の評価結果を公表している。

⁴ 放射線を生殖器（精巣、卵巣）に受けて生じる影響を指す。

⁵ 発がんリスクが被ばく線量に比例して増加するというモデル。直線しきい値なしモデルとも言う。

129 (1) WHO による評価
130

131 WHO は、平成 23 年 9 月までのデータを用いて原発事故による住民の被ばく線量
132 を推計した上で、WHO 健康リスク評価専門家会合を開催して同推計に基づく健康
133 リスク評価を実施した。その成果として、平成 25 年 2 月 28 日に WHO 健康リスク
134 評価専門家会合報告書[4]（以下「WHO 報告書」という。）が公表されている。

135
136 <WHO 報告書における住民の健康影響評価>
137

138 WHO は、福島原発事故の被ばくに伴う住民の健康リスクをいち早く把握する
139 ことを目的として、空間線量や食物中の放射線量のみを用い、過小評価となる可能
140 性を小さくするように推計及び評価の仮定を選択した。その被ばく線量の推計を基
141 に、白血病、乳がん、甲状腺がん、全固形がんの罹患に対する放射線被ばくの生涯
142 寄与リスク⁶及び事故後 15 年までのリスクを年齢別（1 歳、10 歳、20 歳）、男女別
143 に試算している。

144 その結果、最も汚染が顕著であった地域の 1 歳児では、ベースラインリスク⁷
145 に対する生涯寄与リスクの割合として甲状腺がんについて数十%、白血病、乳がん、
146 全固形がんについて数%、罹患の生涯寄与リスクが増加すると計算されたが、ベー
147 スラインリスクがもともと小さいため、過剰発生は少数にとどまることを指摘して
148 いる。それ以外の地域においては、福島県内でも予想されるリスクは低く、ベース
149 ラインのばらつきを超えて増加が見られることは予想されないと結論付けている。

150 これらのリスク評価は当面の住民の健康管理施策の必要性や優先度を明確にする
151 際に有用な情報を提供するものであるが、福島県において甲状腺検査を含む県民
152 健康調査が継続して実施されることが健康管理に有効との見解を示している。

153 なお、遺伝性影響については、動物実験では観察されているものの、原爆被爆者
154 の子どもや放射線治療を受けた患者の子どもに関する調査では確認されておらず、
155 動物実験の結果を前提に考えても被ばくした人の子孫における遺伝性疾患の発生リ
156 スクは被ばくした本人の生涯がんリスクよりはるかに小さいことを指摘している。
157 また、事故による住民の被ばく線量では確定的影響（組織反応）による疾病の発生
158 を生じることはなく、白内障や循環器疾患、出生前被ばくによる影響（胚死亡奇形
159 発生、精神遅滞等）が増加することもないと結論付けている。

160
161 (2) UNSCEAR による評価
162

163 WHO は早い段階で速報的に住民の健康リスク評価等を取りまとめることを目的
164 として平成 23 年 9 月までに収集された情報を基に過小評価とならないような仮定

6 放射線被ばくにより、生涯（89 歳まで）にがんを発症する確率に上乘せされる発生率。

7 事故による被ばくがない場合のリスク。

165 をおいて健康リスク評価を行ったが、UNSCEAR は、平成 24 年 9 月までの情報に
166 基づいて、より精緻に住民の被ばく線量の推計及びそれに基づく健康影響等の評価
167 を実施した。特に WHO 報告書では推計していない半径 20km 圏内の避難区域の住
168 民について、避難シナリオ毎に被ばく線量の推計を行っている。除染による被ばく
169 レベルの低減の可能性は考慮していないが、原発事故関連の各種データ、放射性物
170 質の放出と拡散状況、住民と作業員の被ばく線量と健康影響、人間以外の動植物の
171 被ばく線量とリスク評価の各事項につき科学的な評価を進め、平成 26 年 4 月 2 日
172 に報告書（2011 年東日本大震災と津波に伴う原発事故による放射線のレベルと影響
173 評価報告書[5]（以下「UNSCEAR2013 年報告書」という。））を公表した。

174 <UNSCEAR2013 年報告書における住民の健康影響評価>

175
176
177 UNSCEAR の評価によれば、今回の原発事故で大気中に放出された放射性物質の
178 総量をチェルノブイリ原子力発電所事故（以下「チェルノブイリ事故」という。）と
179 比較すると、ヨウ素 131 は約 10 分の 1、セシウム 137 は約 5 分の 1 であった。ヨ
180 ウ素 131 が甲状腺の吸収線量を決定する上で重要となるが、これは事故後比較的短
181 い期間に存在していた⁸。また、避難により住民の被ばく線量を約 10 分の 1 に低減
182 することができたと推定されるが、その一方で、多数の避難関連死と精神的・社会
183 的な問題が生じたことを指摘している。

184 事故による被ばくに関しては、急性放射線症候群やその他の確定的影響は観察さ
185 れていないと述べ、がんのリスクは若干上昇することが示唆されるがベースライン
186 リスクに比べて小さく、発がん率の増加として識別されることはないとしている。

187 過去の疫学研究において実際に甲状腺がんの増加が観察されている被ばく線量と
188 比較すると、大部分の住民の甲状腺線量はそれを下回っているという見解を示して
189 いる。高い被ばくを受けた一部の住民ではその水準に達していた可能性があること
190 に言及しているものの、今回の原発事故による住民の被ばく線量がチェルノブイリ
191 事故に比べて低い⁹ため、チェルノブイリ事故後のように甲状腺がんが多数増加する
192 とは考えられないと述べている。

193 また、福島県の県民健康調査「甲状腺検査」の結果として結節やのう胞が比較的
194 多く見つかっているが、これは高精度なスクリーニングを集中的に実施したため
195 あるとの認識を示している。さらに、事故の影響を受けていない地域で行われた調
196 査（後述の三県調査）でも同様の結果が得られていることも踏まえて、放射線被ば
197 くとは無関係と考えられると述べている。

198 白血病及び乳がんについても増加が観察されるとは予想されず、妊娠期間中の被
199 ばくによって流産、周産期死亡、先天異常、認知機能障害が増加することもないと

⁸ ヨウ素 131 の半減期は約 8 日間である。

⁹ UNSCEAR 2013 年報告書には、「福島第一原発事故後の日本の住民の集団実効線量は、チェルノブイリ事故後の欧州住民の集団実効線量の約 10～15%である。同様に集団甲状腺吸収線量は、チェルノブイリのその約 5%であった」との記載がある。

200 判断している。また、事故による被ばくをした人の子孫に遺伝性疾患の増加が観察
201 されることも考えられないと述べている。

202

203 (3) 2つの報告書に対する専門家会議の見解

204

205 被ばく線量評価については、WHO が平成 23 年 9 月までのデータを用いて予備
206 的な推計を行っているのに対し、UNSCEAR はより長い、約 1 年半のデータを用
207 いて比較的きめ細かく推計していることから、基本的に UNSCEAR2013 年報告書
208 における被ばく線量の推計の方がより信頼性が高いと判断した。

209 ただし、UNSCEAR2013 年報告書においても議論されているように、可能な限
210 り測定値を使って線量を評価しているが、避難前と避難中の線量については環境
211 中への放射性核種放出量の推定値と大気拡散のシミュレーション計算に基づいて
212 いるために不確かさが大きい。また、同報告書においては、地域・地区ごとの平
213 均線量を推計することを目的としており、集団内の個々人の線量分布を推定した
214 ものではない。しかし、後述するように様々なデータを考慮すると、少なくとも
215 チェルノブイリ事故よりも被ばく線量が低いと判断できるとした UNSCEAR の評
216 価には同意することができる。

217 健康リスクに関する UNSCEAR の見解は、WHO と大きくは変わらず、「原発事
218 故に伴う追加被ばくによる健康影響が自然のばらつきを超えて観察されることは
219 予想されない」というものである。なお、およそ 100mSv を下回る放射線被ばく
220 によるリスクについて LNT モデルで発症者数等を予測しようとすることは不適切
221 であるということも述べている。それは、統計学的に不正確な使用法であると思
222 えられるためである。さらに、線量推計に不確かさがあることを踏まえ、UNSCEAR
223 は「最も高い被ばく線量を受けた小児の集団においては、甲状腺がんのリスクが
224 増加する可能性が理論的にはあり得る」としている。本専門家会議はこうした評
225 価に同意する。

226

III 被ばく線量把握・評価

1. 基本的な考え方

原発事故による放射線の健康影響が見込まれる集団の範囲（年齢層、負傷・疾病の対象範囲等）や健康リスクを考えるための基本情報とするため、住民の被ばく線量の把握・評価を行った。その際、事故直後の被ばくのみならず、事故後3年超が経過する中で集積された住民の被ばく線量の情報を把握することに努めた。これは、個々の住民の被ばく線量を網羅的に把握することではなく、集団の特性としての住民の被ばく線量の傾向を把握することを目的とするものである。

可能な限り誤差の少ないデータに基づいて被ばく線量の把握を行う観点から、個人モニタリングデータである個人線量計による測定値やサーベイメータによる小児甲状腺簡易測定調査（後述）といった、実測データを重視した¹⁰。これらの実測データについては、重点的に信頼性・精度（測定値のばらつき）や妥当性・正確度（真の値からの偏差）を評価することに努めた。

ただし、特に事故初期の個人モニタリングデータは限られていることから、空間線量率、空気中・土壌中放射性物質濃度等の環境モニタリングデータ、大気拡散シミュレーション等のモデルによる推計を補完的に利用した。また、被ばく線量の把握に用いたデータや国内外の文献に示される評価には、対象とする集団内のデータのばらつきや測定誤差、評価に用いたモデルやパラメータの不確実性が含まれるが、この中間取りまとめにおいて線量評価データ等を引用する際には、こうした不確かさ（ばらつきや不確実性）を併記し、被ばく線量を可能な限り正確に把握するように努めた。その上で「外部被ばく」と「内部被ばく」に分類し、それぞれ「福島県内」「福島県外」の地域別に検討を行った。

専門家会議では、これまでに公表されているデータや文献を可能な限り網羅するよう努めたが、現在も複数の研究機関により今般の原発事故による被ばく線量の評価についての研究が行われていることから、今後も継続して新しい知見の把握・収集を行う必要がある。

¹⁰ 実効線量は、ICRP が定義する防護のための線量であり、解剖学的人体ファントムと生理学的動態モデルを用いて計算で求める量で、実測はできない。そこで、国際放射線単位測定委員会（ICRU）が提案する、人体ファントムを用いて計算する線量計（個人線量計とサーベイメータ）を使用して測定した値を実測値として扱った。内部被ばく線量については、ホールボディカウンターで測定した体内残留放射能から摂取放射能を推定し、線量係数を乗じて計算した預託線量を実効線量および等価線量の推計値とした。これらは実効線量や等価線量の安全側の近似値である。

256 2. 被ばく線量の把握・評価

257 (1) 外部被ばく

258 【福島県内】

259 ① 福島県内における外部被ばくの推計について

260 ア 個人線量計を用いた実測値について

261 福島県内の一部の市町村は、住民に配布した個人線量計による外部被ばく線量の
262 測定結果を公表している。測定期間は市町村によって異なるが、その値については1
263 年間の線量に換算されている¹¹。専門家会議では、測定結果を集計して市町村毎に平均
264 をとり、資料として用いた[○]。

265 平成23年度¹²に測定を実施した市町村のうち結果を入手できた9市町村の平均値
266 の中で最も高い値は、年間1.7mSvであった。また、平成24年度¹³に測定を実施し
267 た市町村のうち結果を入手できた17市町村の平均値の中で最も高い値は、年間
268 1.4mSvであった。

269 イ 国内の専門家による外部被ばくの推計について

270 a) 県民健康調査「基本調査」による推計値について

271 福島県の県民健康調査「基本調査」においては、実際の避難場所等を参考に、18
272 パターンの避難経路のモデルケースを作成し、避難者の行動記録から事故後4ヶ月
273 間の外部被ばくの実効線量の推計を行っている。作業が完了している累計421,394
274 人¹⁴のうち、99.8%が5mSv未満であり、最高値25mSv、平均値0.8mSvであった。

275 このうち、先行調査地域¹⁵（川俣町山木屋地区、浪江町及び飯舘村）を含む県北
276 地区でも99.9%が、相双地区でも98.7%が5mSv未満であり、各地区の最高値は
277 それぞれ11mSv、25mSv、平均値はそれぞれ1.4mSv、0.8mSvであった[6]。

278 b) JAEAによる推計値について

279 独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）は、県民健康調査「基本調査」

11 市町村が公表している測定結果が1年間の線量に換算されていなかった場合は、専門家会議の事務局で換算を行った。

12 平成23年9月～24年2月の間の概ね3ヶ月程度を測定期間として設定。

13 平成24年5月～25年3月の間の概ね3ヶ月程度を測定期間として設定。

14 放射線業務従事経験者を除く。平成26年6月30日現在。

15 県民健康調査「基本調査」においては、全県民への調査に先立ち、先行調査地域として、川俣町（山木屋地区）、浪江町、飯舘村の約29,000人の住民を対象として、平成23年6月から調査が開始された。解析は、独立行政法人放射線医学総合研究所の開発した線量評価システムを利用し、事故後4ヶ月間の外部被ばくの実効線量を推計した。

287 と同様の 18 パターンの避難経路を考慮した、平成 23 年 3 月 15～16 日から 1 年
 288 間の外部被ばくの実効線量（吸入摂取による内部被ばくを含む）の推計値を報告
 289 した[7]。この報告では、主に警戒区域及び計画的避難区域の住民の生活パターン
 290 別（自宅滞在者、屋内作業者、屋外作業者の 3 種）に 50～95 パーセントイルを
 291 0.33～52mSv と推計している。

292

293 ウ UNSCEAR による推計について

294

295 UNSCEAR2013 年報告書では、避難対象外地域の外部被ばくと吸入による内部被ば
 296 くの实効線量を行政区画別（市町村別）の平均値として表 1－1 のように推計している
 297 [5]。また、予防的避難地域¹⁶と計画的避難地域¹⁷については事故後 1 年間の実効線量の
 298 平均値を表 1－2 のように推計している[5]。

299

300 **表 1－1** 避難対象外地域の事故後 1 年間の外部被ばく及び吸入による内部被ばく
 301 の実効線量推計値 行政区画別の平均値の範囲（単位：mSv）

年齢層	外部被ばく＋吸入による内部被ばく
成人、20 歳	0.0～3.3
小児、10 歳	0.0～4.7
幼児、1 歳	0.1～5.6

302 出典：UNSCEAR2013 年報告書 182 ページ Table C6

303

304 **表 1－2** 予防的避難地域及び計画的避難地域の事故後 1 年間の実効線量¹⁸推計値
 305 平均値の範囲（単位：mSv）

年齢層	予防的避難地域	計画的避難地域
成人、20 歳	1.1～5.7	4.8～9.3
小児、10 歳	1.3～7.3	5.4～10
幼児、1 歳	1.6～9.3	7.1～13

306 出典：UNSCEAR2013 年報告書 57 ページ Table6

307

308 ② 福島県内における外部被ばくに関するまとめ

309

310 県民健康調査「基本調査」で推計した事故後 4 ヶ月間の外部被ばく線量は、回答率

¹⁶ ここでいう予防的避難地域は、平成 23 年 3 月 12 日から 15 日に避難した地区（双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町、南相馬市の一部、浪江町、田村市、川内村及び葛尾村）

¹⁷ ここでいう計画的避難地域は、平成 23 年 3 月後半から 6 月に避難した地区（飯舘村、南相馬市の一部、浪江町、川俣町及び葛尾村）

¹⁸ ここでいう実効線量には、外部被ばく線量、避難前後の吸入摂取及び経口摂取による内部被ばく線量の両方を含む。

311 ¹⁹[8]の面で課題は残るものの、推計の前提となる 18 パターンの避難経路や、屋内の遮
312 蔽係数等について専門家による検討も行われている[9]ため、全体の傾向を把握する上
313 では信頼できる線量推計であると評価する。県民健康調査「基本調査」で推計した事
314 故後 4 ヶ月間の外部被ばく線量はほとんどが 5mSv 未満であり、最高値も 25mSv であ
315 った。個人線量計を用いて測定した住民の外部被ばく線量について、結果を入手でき
316 た市町村の平均値の中で最も高い値は平成 23 年度で年間 1.7mSv、平成 24 年度で年
317 間 1.4mSv であったことも、県民健康調査の推計と矛盾するものではない。ただし、
318 これらの外部被ばく線量の測定の評価に当たっては、測定した住民の行動様式が多様
319 であること、避難区域の住民は避難先で測定していること、前述の個人線量計による
320 実測データの市町村毎の平均値については減衰等を考慮していないこと等に留意する
321 必要がある。

322 また、UNSCEAR2013 年報告書の推計によれば、福島県内における事故後 1 年間の
323 実効線量は、高い地区でも 1 歳児では平均 13mSv 程度と考えられる。

324 今後、特に避難区域については、推計された被ばく線量の最大値を大きく超える量
325 の被ばくを受けた可能性のある集団を把握できるよう、避難中の遮蔽効果等も反映し
326 た、より精度の高い線量評価がなされることが望ましい。

327 328 329 【福島県外】

330 331 ① 国内の専門家による福島県外における外部被ばくの推計について

332
333 宮城県は、平成 23 年 10 月時点の簡易計算で、県南部の各地における空間線量等に基
334 づく平成 23 年 3 月 14 日以降の 1 年間の外部被ばく線量について、12 ヶ所のうち 2 ヶ
335 所はそれぞれ 4.1mSv、2.8mSv、その他 10 ヶ所は 1.0mSv 以下と推計している[10]。

336 栃木県は、平成 24 年 1 月末から 3 月末にかけて県内 10 市町の小児 3,099 人を対象と
337 して個人線量計による外部被ばく線量の調査を行い、2 ヶ月間の測定の結果、最大
338 0.4mSv、88.1%が 0.1mSv 以下と報告した。さらに、モニタリングポスト及びサーベイ
339 メータの時系列データを基に、空間線量率に基づく事故後 1 年間の積算線量を県央部で
340 0.6mSv、県北部で 2.0mSv と推計している[11]。

341 342 ② UNSCEAR による福島近隣 6 県における推計について

343
344 UNSCEAR2013 年報告書では、福島近隣 6 県における事故後 1 年間の外部被ばく及
345 び吸入による内部被ばくの実効線量を表 2 のように推計している[5]。
346
347

¹⁹ 簡易版を含めた基本調査問診票の回答率は、平成 26 年 6 月 30 日現在で 26.4%である。

348
349

表 2 福島近隣 6 県の事故後 1 年間の外部被ばく及び吸入による内部被ばくの実効線量推計値 平均値の範囲 (単位: mSv)

	成人、20 歳	小児、10 歳	幼児、1 歳
千葉県	0.1~0.8	0.1~1.0	0.1~1.1
群馬県	0.1~0.6	0.1~0.8	0.1~0.9
茨城県	0.1~0.6	0.1~0.9	0.1~1.0
宮城県	0.1~0.3	0.1~0.9	0.1~1.0
栃木県	0.1~1.2	0.1~1.7	0.2~2.0
岩手県	0.1~0.3	0.1~0.5	0.1~0.6

350
351

出典: UNSCEAR2013 年報告書 182 ページ Table C6

352
353

③ 福島県外における外部被ばくに関するまとめ

354
355
356

UNSCEAR2013 年報告書において、福島近隣 6 県における事故後 1 年間の 1 歳児の外部被ばく及び吸入による内部被ばくの実効線量の平均値は 0.1~2.0mSv と推計されていることや、宮城県及び栃木県における推計結果を踏まえると、福島県外の住民の外部被ばく線量は福島県内の外部被ばく線量を上回るものではないと考えられる。

357
358
359
360
361

しかし、福島県の周辺地域については、一時期プルームが流れた可能性があることや、気候条件等により放射性物質の沈着に大きなばらつきが生じたと推測されることから、引き続き、より精緻な大気拡散シミュレーションが行うことが重要と考えられる。また、線量推計の基礎となる様々な測定データの収集と信頼性の評価を継続することも必要である。

362
363
364

(2) 内部被ばく

365
366
367
368

① 事故初期に放出された放射性ヨウ素による内部被ばく

369
370

【福島県内】

371
372

ア 福島県における実測値について

373
374
375

事故初期に甲状腺被ばくを測定したデータは極めて限られている。

平成 23 年 3 月下旬に原子力災害現地対策本部は、屋内退避区域や、ヨウ素 131 の放出シミュレーション結果において甲状腺等価線量²⁰が高くなる可能性がある 3 市町

²⁰ 等価線量は、人体の各組織・臓器（ここでは甲状腺）の確率的影響の指標になる線量である。放射線の種類・エネルギーによる違いを補正する放射線荷重係数を組織・臓器の吸収線量に乗じて求めることができる。単位には Sv が用いられる。

376 村（いわき市、川俣町及び飯舘村）の 1,149 人を対象に、小児甲状腺簡易測定調査を
377 実施した[12][13][14][15]。

378 その結果、調査した 1,149 人のうち、測定場所の環境放射線量が簡易測定を行うの
379 に適した放射線量よりも高かったために測定結果を適切に出せなかった 66 人と、年
380 齢不詳の 3 人を除いた 1,080 人については、サーベイメータの指示値からバックグラ
381 ウンドを差し引いた正味値が $0.2\mu\text{Sv/h}$ （原子力安全委員会がスクリーニングレベル²¹
382 として定めた 1 歳児の甲状腺等価線量 100mSv に相当[13]）を下回っていた。また、
383 1,080 人のデータのうち全体の 55%は $0\mu\text{Sv/h}$ 、99%は $0.04\mu\text{Sv/h}$ 以下であり、残り
384 1%のうち最大値は $0.1\mu\text{Sv/h}$ であった[12]。

385

386 イ 国内の専門家による外部被ばくの推計について

387

388 a) 放射線医学総合研究所による推計値について

389 実測値や環境測定値等を用いた被ばく線量の推計値には、平成 24 年度環境省委
390 託事業として独立行政法人放射線医学総合研究所が実施したものがあ

391 具体的には、初期内部被ばくの推計基礎データとして甲状腺中の放射性ヨウ素
392 の直接計測データ、全身の放射性セシウムの実測データ及びその他の環境中の放
393 射性物質のモニタリングデータとモデルシミュレーション結果を総合評価し、市
394 町村ごとの住民集団の甲状腺被ばく線量の推計を行った。

395 その結果、各集団の 1 歳児の甲状腺等価線量の 90 パーセンタイルは、双葉町、
396 飯舘村、いわき市で 30mSv 、大熊町等で 20mSv と推計され、他にこれらの値を超
397 える市町村は認められなかった[16]。なお、独立行政法人放射線医学総合研究所は、
398 これらの推計値について過大評価傾向であると述べている。

399

400 b) 弘前大学による浪江町における推計値について

401 弘前大学は、平成 23 年 4 月 12～16 日に浪江町において住民 62 名²²を対象とし、
402 シンチレーションスペクトロメータを用いた甲状腺被ばく測定調査を行った。そ
403 の結果、小児の甲状腺等価線量は中央値 4.2mSv 、最大値 23mSv と推計され、同
404 様に成人では中央値 3.5mSv 、最大値 33mSv と推計された[17]。

405

²¹ 平成 23 年 3 月 23 日に原子力安全委員会は、環境モニタリング結果から逆推定したヨウ素 131 の放
出源情報を用いて、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI) により、3 月 12 日 6:00
から 3 月 24 日 0:00 までの間における 1 歳児の甲状腺の等価線量に関する試算を行ったところ、北西及
び南南西方向の屋内退避区域などにおいて等価線量が 100mSv に達する可能性があるとの結果が得られ
た。ただし、この試算は、小児が上記の日数連続して一日中屋外で過ごしたという保守的な仮定で行っ
たものである。これを踏まえ、原子力安全委員会は、スクリーニングレベルを 1 歳児の甲状腺等価線量
 100mSv に相当する $0.2\mu\text{Sv/h}$ とし、サーベイメータの指示値からバックグラウンドを除いた正味値が
これを超える場合は専門機関等に問い合わせることとした。（出典：平成 23 年 9 月 9 日原子力安全委員会
「小児甲状腺被ばく調査結果に対する評価について」）

²² 南相馬市からの避難者 45 人、浪江町津島地区住民 17 人

ウ UNSCEAR による内部被ばくの推計について

UNSCEAR 2013 年報告書では、避難対象外地域の事故後 1 年間の甲状腺吸収線量を表 3-1 のように推計している[5]。また、外部被ばくと同様、予防的避難地域及び計画的避難地域については事故後 1 年間の甲状腺吸収線量を表 3-2 のように推計している[5]。UNSCEAR は、UNSCEAR 2013 年報告書の公開に際し、UNSCEAR の解析が WHO 報告書の評価結果と整合していることや、UNSCEAR は WHO よりも多くのデータを活用したことで結果として評価の不確かさをより小さくできたと述べている。

表 3-1 避難対象外地域の事故後 1 年間の甲状腺吸収線量推計値
行政区画別の平均値の範囲（単位:mGy）

	成人、20 歳	小児、10 歳	幼児、1 歳
	7.8~17	15~31	33~52
外部被ばくと 吸入による内部被ばく	0.1~9.6	0~16	0.2~19
経口摂取による 内部被ばく	7.8	15	33

出典：UNSCEAR2013 年報告書 188 ページ Table C10

表 3-2 予防的避難地域及び計画的避難地域の事故後 1 年間の甲状腺吸収線量
推計値 平均値の範囲（単位:mGy）

年齢層	予防的避難地域	計画的避難地域
成人、20 歳	7.2~34	16~35
小児、10 歳	12~58	27~58
幼児、1 歳	15~82	47~83

出典：UNSCEAR2013 年報告書 57 ページ Table6

併せて UNSCEAR は、これらの線量の推計値について、以下の不確かさの存在に言及している[5]。

- 避難対象外地域の外部被ばく線量は、地表沈着した放射性核種の沈着密度に依存している。地区の平均値として推計された線量は沈着密度の空間的な変動の幅をもっており、それは地区平均の線量に対してファクター2（1/2 倍~2 倍）の不確かさがある。さらに、木造家屋に居住しているとの前提で遮蔽効果を考慮しているので、コンクリートの高層アパートや木造モルタルの場合には、それぞれ推計値の 25% 及び 50% 程度の値と考えられる。その他、対象とした集団がどの程度の時間、屋内に留まっているかというパラメータも不確かさに寄与する。

436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447

- 平成 23 年 3 月に避難した住民の被ばくは、放出源情報（ソースターム）とモデル解析の結果に基づき推計しているため不確かさが大きい。モデル解析から得られたセシウム 137 沈着密度の地区平均値は、文部科学省の実測値に比べて平均で 2 倍大きい。一方、ヨウ素 131 については実測値に比べファクター 2（1/2 倍～2 倍）の過大評価、ファクター 10（1 桁）の過小評価の範囲にある。ヨウ素 131 の空气中濃度の不確かさは、実測値がないため別のモデルとの比較で不確かさを検討している。その比は 0.5 から 12 の範囲にあり、避難中の特定の時間と場所における吸入による平均線量の不確かさにはこの比が反映される。その他、吸入による甲状腺吸収線量の推定にはヨウ素 131 の化学形（ガス状及び粒子状）の組成比が不確かさの原因となるが、福島県内では十分な測定データがなく、これも不確かさの原因となる。
- 食品中の放射性物質濃度に係る県単位の平均値を基礎にした内部被ばく線量の評価については、ほとんど地元産食品のみで生活したという仮定を置いているが、実際には地元産食品の占める割合は多く見積もっても 25%という実際の流通状況を考慮すると、この内部被ばく線量の推計は過大評価の可能性もある。また、事故初期の測定データは食物制限を目的としており、ランダムサンプルではなく濃度の高いサンプルを選択的に測定している可能性があることも過大評価につながる。一方で、計画的避難区域においては、地元で栽培した作物等を摂取して高い被ばくを受けた住民が一部にいる可能性は否定できない。

448
449
450
451
452
453
454
455
456
457

オ 福島県内における事故初期の甲状腺被ばくのまとめ

458
459
460
461
462

これまでに得られた実測値や国内の専門家等によって推計された値、及び UNSCEAR によって発表された推計値を総括して考えると、避難指示により避難した住民の中に甲状腺吸収線量が 100mGy を超えた乳幼児がいた可能性は否定できないが、いたとしても数としては限定的であると考えられる。

463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473

また、1,080 人のデータがある小児甲状腺簡易測定調査において測定値の最大値がスクリーニングレベルの半分の値であったこと等を加味すると、福島県の避難対象外地域において甲状腺等価線量が 50mSv を大きく超える被ばくを受けた乳幼児は少ないのではないかと考えられる。成人については、これらの幼児の被ばく線量を基に甲状腺等価線量への換算係数や身体的パラメータの差を勘案すれば、幼児を超える被ばくを受けたとは考えにくい。この小児甲状腺簡易測定調査は、簡易検査であることに伴ってバックグラウンド値やヨウ素摂取シナリオに係る不確実性等があるため、実測値として取り扱う際には留意が必要であるものの、スクリーニング検査としての品質は保たれており、事故初期の甲状腺被ばくレベルを知る上で重要な指標である。放射線医学総合研究所が環境省委託事業で実施した線量推計でも、この調査で測定したデータを基にした推計を行っており[16]、線量推計で活用可能な測定結果であったと言える。

474 なお、この小児甲状腺簡易測定調査において測定されるのは甲状腺の内部被ばく線量
 475 であり、外部被ばくは含まれていない。甲状腺の外部被ばくについては、県民健康調査
 476 「基本調査」で推計される外部被ばく実効線量に約 1.1 の換算係数²³を乗じることで、
 477 事故後 4 ヶ月間の外部被ばくによる甲状腺等価線量を概算することができる。県民健康
 478 調査「基本調査」の結果、線量推計作業が完了した者のうち 99%以上の者について事
 479 故後 4 ヶ月の外部被ばく実効線量が 5mSv 未満と推計されていることから、甲状腺の内
 480 部被ばく線量に外部被ばくを加味しても前述の見解は変わらない。

481 経口摂取による内部被ばく線量については、飲料水中の放射性物質の状況や食品等の
 482 流通状況も加味した精緻化を今後も推進することが重要である。特に、ヨウ素 131 によ
 483 る被ばく線量の推計については、最近明らかになりつつあるヨウ素 129 に関する知見が
 484 有用と考えられる²⁴。また、UNSCEAR2013 年報告書で言及されているとおり、体内に
 485 摂取されたヨウ素の代謝について、日本人の食生活の特性を踏まえたより詳細な評価を
 486 得ることが望ましい。

487
 488

489 【福島県外】

490

491 ア JAEA による茨城県内推計値について

492

493 JAEA は、環境モニタリングデータからの推計によれば、茨城県東海村等での吸入
 494 摂取による 1 歳児の甲状腺預託等価線量は、現実的なシナリオで 1.8mSv、過大評価
 495 となるシナリオでも 9.0~15mSv であったとしている²⁵[21][22][23][24]。

496

497 イ 栃木県による推計値について

498

499 栃木県は、WSPEEDI²⁶に基づくシミュレーションから、平成 23 年 3 月 15 日から
 500 23 日まで 24 時間屋外に居続けたと仮定した場合の 1 歳児の甲状腺内部被ばく（等価
 501 線量）は、県の全域で 5mSv 未満と推計している²⁷[11]。

502

23 ガンマ線のエネルギーが 0.1~0.8MeV 程度の値であり、被ばくの様式が均等であった（等方性照射ジオメトリ）と仮定した場合、県民健康調査「基本調査」において推計されている外部被ばくの実効線量に対して甲状腺等価線量は約 1.1 倍と推計される。

24 ヨウ素 129 は半減期約 1600 万年のヨウ素の放射性同位元素の一つであり、原発事故によって環境中に微量ながら放出されたと考えられる。ヨウ素 129 とヨウ素 131 の相関関係より、ヨウ素 131 の値の推定に有用とされる。

25 ここでは、文献通り等価線量 (mSv) で記載しているが、UNSCEAR は同旨について物理量である吸収線量 (mGy) を用いて報告書に記載している。等価線量=放射線加重係数×吸収線量の関係にあり、ベータ線及びガンマ線の放射線加重係数は 1 であるため、結果として等価線量 (mSv) と吸収線量 (mGy) は同じ値となる。

26 WSPEEDI とは、緊急時環境線量情報予測システム（世界版）WSPEED 第 2 版（寺田他，2008）

27 上記脚注 25 を参照。

503 ウ UNSCEAR による福島近隣 6 県の推計値について

504

505 UNSCEAR2013 年報告書では、福島近隣 6 県における事故後 1 年間の 1 歳児の甲
 506 状腺吸収線量を表 4 のように推計している[5]。

507

508 **表 4** 福島近隣 6 県の事故後 1 年間の甲状腺吸収線量推計値 平均値の範囲
 509 (単位:mGy)²⁸

		成人、20 歳	小児、10 歳	幼児、1 歳
千葉県		2.3~4.2	4.6~7.7	9.7~13
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.2~2.1	0.2~3.3	0.3~4.0
	経口摂取による内部被ばく	2.1	4.3	9.4
群馬県		2.3~3.5	4.6~6.5	9.7~12
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.2~1.4	0.3~2.2	0.3~2.6
	経口摂取による内部被ばく	2.1	4.3	9.4
茨城県		2.3~3.6	4.6~6.7	9.7~12
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.2~1.5	0.3~2.4	0.3~2.9
	経口摂取による内部被ばく	2.1	4.3	9.4
宮城県		2.2~3.6	4.6~6.8	9.6~12
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.1~1.5	0.2~2.4	0.2~3.0
	経口摂取による内部被ばく	2.1	4.3	9.4
栃木県		2.3~5.1	4.6~9.1	9.7~15
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.2~3.0	0.3~4.8	0.4~5.8
	経口摂取による内部被ばく	2.1	4.3	9.4
岩手県		0.6~1.4	1.3~2.5	2.7~4.2
	外部被ばくと吸入による内部被ばく	0.1~0.9	0.2~1.4	0.2~1.7
	経口摂取による内部被ばく	0.5	1.2	2.6

510 出典：UNSCEAR2013 年報告書 188 ページ Table C10

511

512

²⁸ UNSCEAR2013 年報告書の甲状腺吸収線量の推計値は、大気中の放射性物質及び地表に沈着した放射性物質からの外部被ばくと、大気中の放射性物質を吸入することによる内部被ばく及びその後の経口摂取による内部被ばくが考慮されている。

513 エ 福島県外における事故初期の甲状腺被ばくのまとめ

514

515 国際機関による推計値等を踏まえれば、福島県外の住民の甲状腺被ばく線量が福島県
516 内における甲状腺被ばく線量を上回るとは考えにくい。また、茨城県北部についても、
517 平成 23 年 3 月 14 日深夜から 15 日にかけて、あるいは 20 日から 21 日にかけて、比較
518 的高濃度のヨウ素を含むプルームが流れた可能性があるものの、平成 24 年度環境省委
519 託事業で推計した福島県いわき市における 1 歳児の甲状腺等価線量（90 パーセンタイ
520 ル値で 30mSv）[16]を考慮すれば、このいわき市での被ばく線量を上回るものではない
521 と考えられる。

522

523

524 ② その他の内部被ばく

525

526 【福島県内】

527

528 ア ホールボディカウンターによる内部被ばくの実測値について

529

530 福島県では、主に 18 歳以下の住民を対象に、ホールボディカウンターを用いた内
531 部被ばくの線量評価を実施している。平成 23 年 6 月から平成 24 年 1 月までに調査し
532 た約 1.5 万人について、平成 23 年 3 月 12 日に吸入摂取したと仮定して線量を推計し
533 た結果、99.9%が預託実効線量 1mSv 未満（最大値は 3mSv）であった。平成 24 年 2
534 月から平成 26 年 4 月までに調査した約 17.5 万人については、平成 23 年 3 月 12 日か
535 ら 1 年間毎日均等な量を継続して日常的に経口摂取したと仮定した場合の最大の線量
536 を推計した結果、99.9%が預託実効線量 1mSv 未満（最大値は 1mSv）であった[25]。

537 また、平成 24 年秋に福島県内で実施された、対象者の抽出過程にバイアスがない
538 と考えられる集団についてホールボディカウンターによる測定を行った調査では、全
539 員の測定結果が検出限界値未満であったと報告されている[26]。

540

541 イ 内部被ばくの推計値について

542

543 生活協同組合コープふくしまが平成 23 年 11 月から平成 24 年 2 月に福島県内の 100
544 家庭に対して実施した陰膳調査では、10 家庭で 1kg 当たり 1Bq 以上のセシウムが検
545 出された。検出された食事と同じ食事を 1 年間続けた場合の放射性セシウムによる預
546 託実効線量は 0.02~0.14mSv 以下になると推計している[27]。

547 厚生労働省は、マーケットバスケット調査（平成 23 年 9 月・11 月実施）に基づき、
548 福島県内で平均的な食事を 1 年間続けた場合の放射性セシウム（セシウム 134、セシ
549 ウム 137 の合算）による預託実効線量を 0.019mSv と推計しており[28][29]、最新の
550 調査（平成 25 年 9 月・10 月実施）では預託実効線量を 0.0018~0.0027mSv と推計

551 している[30]。また、平成 25 年 3 月に実施した陰膳調査に基づき、幼児の預託実効線
 552 量の平均値が 0.0003mSv、成人の預託実効線量の平均が 0.0017mSv と推計している
 553 [31]。いずれの調査結果についても、食品中に含まれる放射性物質から受ける放射線
 554 量の上限基準である年間 1mSv に比べて小さい値であった。

555

556 ウ UNSCEAR による推計値について

557

558 UNSCEAR 2013 年報告書では、福島県内に流通している食品の測定値を基に、福
 559 島県の経口摂取による実効線量を表 5 のように推計している。ただし UNSCEAR は、
 560 日本の関係機関が事故後一定期間にわたって放射性物質の濃度の高い食品を特定す
 561 ることを優先し、流通している食品をランダムサンプリングしていなかったこと等か
 562 ら、上記測定値には不確かさが大きく、結果として食品からの経口摂取による内部被
 563 ばくの推計値が過大となった可能性があるとして指摘している[5]。また、福島県で消費さ
 564 れた食物の 25%だけが県内産であったと仮定すれば、事故後 1 年間の実効線量推計値
 565 は、表 5 に示す値の 30%になるとも指摘している[5]。

566

567 **表 5** 福島県における事故後 1 年間の経口摂取による実効線量の県平均推計値
 568 (単位：mSv)

	成人、20 歳	小児、10 歳	幼児、1 歳
福島県 ²⁹	0.9	1.2	1.9

569

出典：UNSCEAR2013 年報告書 182 ページ Table C6

570

571

572 【福島県外】

573

574 ア 内部被ばくの推計値について

575

576 厚生労働省は、東京都及び宮城県において実施したマーケットバスケット調査（平
 577 成 23 年 9 月・11 月実施）に基づき、これらの都県で平均的な食事を 1 年間続けた場
 578 合の放射性セシウム(セシウム 134、セシウム 137 の合算)による預託実効線量を 0.002
 579 ～0.017mSv と推計しており[28][29]、岩手県・宮城県・茨城県・栃木県・埼玉県にお
 580 いて実施した最新の調査（平成 25 年 9 月・10 月実施）では預託実効線量を 0.0013～
 581 0.0025mSv と推計している[30]。また、同省は、岩手県・宮城県・茨城県・埼玉県に
 582 おける陰膳調査（平成 25 年 3 月）に基づき、幼児及び成人の預託実効線量の平均値の
 583 範囲を 0.0003～0.0017mSv であると推計している[31]。いずれも、食品に含まれる放
 584 射性物質から受ける放射線量の上限基準である 1mSv に比べて小さい値であった。

²⁹ 予防的避難地区及び計画的避難地区については、個別の推計値は記載されていないが、経口摂取による内部被ばくは県単位で同じ値を用いており、避難先の線量が考慮されている。

585
586 イ UNSCEAR による内部被ばくの推計値について

587
588 UNSCEAR 2013 年報告書では、福島近隣 6 県について、経口摂取による内部被ば
589 くの实效線量を表 6 のように推計している[5]。

590
591 **表 6** 福島近隣 6 県の事故後 1 年間の経口摂取による内部被ばくの实效線量推計値
592 (単位 : mSv)

	成人、20 歳	小児、10 歳	幼児、1 歳
埼玉県	0.2	0.3	0.5
群馬県	0.2	0.3	0.5
茨城県	0.2	0.3	0.5
宮城県	0.2	0.3	0.5
栃木県	0.2	0.3	0.5
岩手県	0.1	0.1	0.2

593 出典 : UNSCEAR2013 年報告書 182 ページ Table C6

594
595 ウ その他の内部被ばくに関するまとめ

596
597 福島県内・県外いずれにおいても、一般に流通している食材を用いた食生活であっ
598 たならば、事故後 1 年間に摂取した放射性セシウム（セシウム 134、セシウム 137）
599 による内部被ばくは、多くの住民について預託实效線量で 1mSv 未満であると考えら
600 れる。また、その後も同様の生活を続けている限り、追加の内部被ばくはホールボデ
601 ィカウンターで検出できないほど小さいと考えられる。

602

IV 放射線による健康影響とその対策について

1. これまでの対応

(1) 福島県における対応

福島県では、原発事故による放射線の影響や避難等を踏まえ、長期にわたり県民の健康を見守り、県民の安全・安心の確保を図るとともに、将来にわたる県民の健康の維持・増進につなげていくことを目的として平成 23 年 6 月から県民健康調査を開始した。具体的には、被災後の行動記録を記載して被ばく線量マップから外部被ばく線量を推計する「基本調査」と、「健康診査」、「甲状腺検査」、「こころの健康度・生活習慣に関する調査」、「妊産婦に関する調査」の 4 つからなる「詳細調査」を実施している[32]。また、福島県は、この調査に関して専門的な見地からの助言等を得るため、平成 23 年 5 月から有識者により構成される福島県「県民健康調査」検討委員会を設置し（これまでに〇回開催）、調査の実施方法等の検討、調査の進捗管理、評価等を行っている[33]。

国はこの県民健康調査を支援するため、福島県が設置した県民健康管理基金に交付金を拠出³⁰するとともに、県民健康調査の実施・協力を行う福島県立医科大学の講座に対する支援を行ってきた。

なお、福島復興再生特別措置法（平成 24 年 3 月 31 日法律第 25 号）第 39 条において「福島県は、福島復興再生基本方針に基づき、平成 23 年 3 月 11 日において福島に住所を有していた者その他これに準ずる者に対し、健康管理調査³¹（被ばく放射線量の推計、子どもに対する甲状腺がんに関する検診その他の健康管理を適切に実施するための調査をいう。以下同じ。）を行うことができる」と、第 41 条において「国は、福島県に対し、健康管理調査の実施に関し、技術的な助言、情報の提供その他の必要な措置を講ずるものとする」と規定されている。

①県民健康調査「健康診査」の現況[34]

福島県では、避難区域等住民一人ひとりが自分の健康状態を把握して生活習慣病の予防や疾病の早期発見・早期治療につなげていく必要があることから「健康診査」を実施している。

具体的には、避難区域等³²の住民及び「基本調査」の結果必要と認められた住民を対象として、

● がん検診の受診勧奨

³⁰ 国は、福島県が県民の中長期的な健康管理を可能とするために必要な事業を中長期的に実施するために創設した「福島県民健康管理基金」に 782 億円の交付金を拠出し全面的に県を支援。

³¹ 平成 26 年 4 月 1 日より「県民健康管理調査」から「県民健康調査」に名称が変更されている。

³² 田村市、南相馬市、川俣町、広野町、楡葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村、伊達市の一部（特定避難勧奨地点関係地区）

- 長引く避難生活や放射線への不安等が健康に及ぼす影響の把握や疾病の早期発見・早期治療のための健康診査の実施

が行われている。

この県民健康調査「健康診査」は、健診項目が0～6歳（未就学児）、7～15歳（小学校1年生～中学校3年生）と16歳以上の3区分に分けられ、年1回実施される。全ての年齢で血算³³を実施するほか、16歳以上については特定健康診査³⁴の検査項目を基本として血清クレアチニン等が追加項目とされている。

具体的な実施方法は、15歳以下については小児科の専門医がいる指定医療機関で、16歳以上については「市町村が実施する総合検診（特定健康診査・健康診査）時に健診項目を追加」する形で実施している。また、総合検診の対象外の住民やこれらを受診できなかった住民等を対象に、公的施設等での集団健診や指定医療機関での個別健診を行っている。県外に避難又は転居した県民（発災時に県内に住民登録されていた住民）については、15歳以下、16歳以上とも指定医療機関での受診機会が設けられている。いずれの場合も、対象者には受診案内が送付され、受診勧奨が行われている。

さらに、避難区域等以外の県民に対しても、

- 既存健診・がん検診の受診勧奨
 - 既存健診の受診機会がない者（19～39歳）に対する受診機会の提供
- が行われている。健診項目は特定健康診査と同項目である。

②県民健康調査「甲状腺検査」の現況[35][36]

チェルノブイリ事故後に小児の甲状腺がんの増加が観察されたことから、今回の原発事故直後も同様の懸念が生じた。そのため、福島県では、子どもたちの甲状腺の状態を把握し子どもたちの健康を長期に見守るとともに本人や保護者が安心できるよう、原発事故当時に概ね18歳以下だった県民全員を対象に、県民健康調査の一環として甲状腺検査が実施されてきた。チェルノブイリ事故での経験から放射線の影響が考えにくい時期に現状を把握するための「先行検査」として平成23年10月～平成26年3月に約37万人を対象に検査を実施し、平成26年度以降は「本格検査」として20歳までは2年に1回、それ以降は5年に1回の間隔で実施する予定になっている。

「先行検査」の段階では約30万人の一次検査受検者のうち104人（二次検査時点の平均年齢17.1歳、範囲8～21歳、最頻値19歳）が二次検査の穿刺吸引細胞診の結果「悪性又は悪性疑い」との判定が出ており、そのうち57人は手術の結果、甲状腺がん（うち55人が甲状腺乳頭癌、2人が甲状腺低分化癌）と確定診断されている（平成26年6月末時点の暫定結果）[O]。

³³ ここでは、赤血球数、ヘマトクリット、ヘモグロビン、血小板数、白血球数、白血球分画を指す。

³⁴ 高齢者の医療の確保に関する法律（昭和57年法律第80号）第20条で規定。

673 一次検査である甲状腺超音波検査については、対象者の約半数に対して A2 判定
674 (「5.0mm 以下の結節³⁵又は 20.0mm 以下ののう胞³⁶を認める」という判定)との結
675 果が通知されている。A2 判定は、A1 判定³⁷と同様、経過観察でよい所見であり、
676 通常の診療では問題ないとされる。しかし、結果を比較できる既知のデータがな
677 かったため、県民健康調査「甲状腺検査」の開始当初は「異常」あるいは「疾患」と
678 捉えられることが多く、混乱を生じた。こうした状況を踏まえて青森県・山梨県・
679 長崎県において甲状腺有所見率調査³⁸ [37] (平成 24 年度環境省委託調査事業。以下
680 「三県調査」という)が行われた結果、現在では、県民健康調査の一次検査所見の
681 結果は他地域と大きく異なるものではないことが分かっており、甲状腺検査につ
682 いての理解を深めるための説明会が福島県内の学校等で実施されている。

683 また、B 判定又は C 判定³⁹で二次検査を受けることとなった対象者及び保護者の
684 不安への対応は不可欠であるとの認識から、サポートチーム⁴⁰による保険診療移行
685 後も含めた個別の心理的サポートを全例に対して実施する体制が構築されている。
686

687 (2) 近隣県における対応

688
689 近隣県においては、県として健康調査の実施に着手した例はこれまでにない。岩手
690 県[38]、宮城県[10]、栃木県[11]、群馬県[39]においては、有識者会議を開催した上で健
691 康調査は必要ないとの見解を取りまとめている。

692 なお、WHO 報告書や UNSCEAR2013 年報告書でも、近隣県での対応の必要性は指
693 摘されていない。

694 一方で、「事故初期の被ばく線量が明らかではない状況は福島県内と同じであるか
695 ら、福島県内と同様、子どもに対する甲状腺検査等を近隣県でも行政が実施すべき
696 ある」との意見もある。実際に、こうした意見を踏まえ、独自に甲状腺検査やホール
697 ボディカウンターによる内部被ばく線量検査等の実施又は一部の費用の助成を行っ
698 ている市町村がある。
699

35 「結節」(しこり)とは甲状腺の一部にできる充実性の隆起。

36 県民健康調査「甲状腺検査」において、「のう胞(嚢胞)」とは甲状腺にできた体液の貯まった袋状のものを指す。のう胞の中に結節(しこり)を伴うものがあるが、県民健康調査では、これを敢えてのう胞とせず、結節(しこり)と判定している。

37 A1 判定: 結節やのう胞を認めない場合の判定。

38 環境省の平成 24 年度事業として青森県、山梨県、長崎県の 3 歳から 15 歳の小児を対象に実施。

39 B 判定: 5.1mm 以上の結節又は 20.1mm 以上ののう胞を認めた場合の判定。C 判定: 甲状腺の状態等から判断して、直ちに 2 次検査を要する場合の判定。B 判定及び C 判定と診断された者は、その後の二次検査において、詳細な超音波検査を行った後、採血、尿検査を実施する。必要に応じて、結節から細胞を採取して顕微鏡で形態等を確認する「穿刺吸引細胞診」を行う。

40 こころのケアを専門とする精神保健福祉士や看護師などを中心とした専門チーム。県民健康調査「甲状腺検査」の結果、B 判定又は C 判定を受けた対象者及び保護者に対して、保険診療への移行を含めた不安への対応など個別の心理サポートを行うため、福島県立医科大学内に組織されている。

2. 専門家会議における原発事故による放射線の健康影響に関する議論

(1) 全がん

被ばく線量が低ければ、被ばくに起因するがんの罹患リスクは低くなり他の様々な要因（生活習慣や環境要因等）の影響が強く現れることになるため、がんの罹患リスクを考える集団で調査対象とする人数を増やしても統計的な有意差を検出することは現実的には困難と予測される。専門家会議では、WHO 報告書や UNSCEAR2013 年報告書と同様、この原発事故による放射線被ばく線量から考えて、がんの罹患率に統計的有意差をもって変化が検出できる可能性は低いと考える。

(2) 甲状腺がん

今般の原発事故における放射線被ばくによる発がんリスクは低いと予測されるが、チェルノブイリ事故後に小児の甲状腺がんの増加が報告された前例があることから、甲状腺がんが増加するかどうかについては特段の注意を払う必要がある。

① 甲状腺がんに関する一般的知見

ア) 甲状腺がんの疫学

甲状腺がんの年齢調整罹患率は、欧米[40]、韓国[41]、日本[42]でも年々増加していることが知られている。しかし、甲状腺がんによる死亡者数は横ばいであることから、超音波検査等の画像診断の進歩・普及により早期の甲状腺がんが見つかるようになったからではないかと指摘されている [○]。また、甲状腺がんには年齢に応じて罹患率が高まるという特徴があり、2010 年全国罹患率推計値（人口 10 万対）は 15-19 歳で男性 0.4、女性 1.9、40-44 歳で男性 4.9、女性 17.9、60-64 歳で男性 12.4、女性 26.4 である [○]。

日本においても、人間ドック等における超音波検査の実施が増加するにつれ、甲状腺の異常所見（のう胞、結節及びびがんを含む）が発見される頻度は増加している。触診で検査した場合の甲状腺腫瘍発見率は 0.78～5.3% であり、超音波検査を用いたスクリーニングでの発見率は 6.9～31.6% であるとの報告がある [○]。平成 16～21 年の人間ドック受診者全 21,856 名（20 歳～90 歳、平均年齢 49.7 歳）に甲状腺超音波検査を実施したところ、全体の 46.3%（男性 38.7%、女性 57.4%）に異常所見が見られた[43]。また、この報告は、超音波検査による腫瘍の発見率は女性で 27.10%、男性で 12.77% であり、甲状腺がんの発見率は女性で 0.72%、男性で 0.25% であったとしている。

甲状腺は成人においてラテントがん（病理解剖時に初めて発見されるがん⁴¹）が

⁴¹ 遺族の承諾や本人の生前の遺志で、病因究明等の目的で解剖（病理解剖）が行われることがある。そ

737 高頻度に見られる臓器としても知られ、日本では1~3割と報告されている[43][44]。
738 ただし、甲状腺のラテントがんはそのほとんどが2~3mm以下、多くは1mm以下
739 である[43]。

740 なお、以上のような甲状腺の疫学に関する知見は、ほとんどが成人に関するもの
741 であり、小児についてはこうしたデータが乏しいことに留意する必要がある。小児
742 におけるラテントがんも報告されておらず、未だ明らかではない点が多い。

743

744 イ) 甲状腺がんの臨床

745 小児甲状腺がんの自然史は未だ明らかではなく、自然退縮の報告例もある[43][45]。
746 また、一般的に若年者の甲状腺乳頭癌は成人に比べてリンパ節転移や遠隔転移の頻
747 度が高いものの、生命予後は良いことが知られている[46]。

748 多くの甲状腺がんは手術によって治癒が望める。ただし、甲状腺がんの手術を実
749 施すると、手術痕が残り、甲状腺全摘出が必要な場合は結果として術後に甲状腺ホ
750 ルモンを継続的に補充する必要が生じ、場合により副甲状腺機能低下症⁴²に対する
751 カルシウム補充療法等が必要になることもある。甲状腺がんの手術の合併症として
752 は反回神経麻痺⁴³と前述の甲状腺全摘後の副甲状腺機能低下症が代表的であり、そ
753 の頻度は一般的にはいずれも1~2%[47]とされているが、こうした頻度は症例の進
754 行度、術式、施設等によって大きく異なるとされる [O]。また、小児の甲状腺がん
755 は成人ほど頻度が高くないことから、経験豊富な専門医の慎重な判断の下で適切に
756 手術が行われる必要がある。

757

758 ② 一般論としての「甲状腺がん検診」を巡る諸課題

759

760 甲状腺がんには前項で述べたような特性があることを踏まえると、「甲状腺がん検
761 診」(ここでは、自覚症状のない集団に対する甲状腺超音波検査を指す)を実施する
762 ことについては、一般論として以下の点を慎重に考える必要がある。

763 第一に、「甲状腺がん検診」によって、寿命を全うするまで症状を呈しない小さな
764 甲状腺がんまで発見する可能性がある。こうしたがんを発見することにより、追加
765 で実施される検査や治療、がんが見つかったことに対する不安といった心身の負担
766 につながる結果となることが懸念される。

767 第二に、偽陽性の問題がある。がん検診における偽陽性とは、がんがないにもか

の際、甲状腺がん以外の原因で亡くなった方の病理解剖の結果、偶然、甲状腺がんの所見がみられることがあり、そのようながんを(甲状腺の)ラテントがんという。

⁴² 甲状腺の近傍にある副甲状腺から分泌される副甲状腺ホルモンは、体内のカルシウムやリンのバランスに重要な役割を果たしている。甲状腺の摘出に伴って副甲状腺が同時に摘出されることにより副甲状腺機能低下症をきたす場合があり、副甲状腺ホルモンが減少することで低カルシウム血症や高リン血症を生じる。低カルシウム血症は、手足のこむら返りやけいれん発作等をきたすことがある。

⁴³ 反回神経は、12ある脳神経の一つである迷走神経の一部を指す。声帯の動き等を支配する神経であり、甲状腺の近くに神経線維があるため、甲状腺の手術や甲状腺がんの浸潤などで障害を受けると反回神経麻痺を起こすことがある。症状としては声のかすれ(嗄声)をきたすことが多い。

768 かわらず検査で陽性と判定されることを指す。その場合、がんではないという検査
769 結果が判明するまで詳細な検査を受ける身体的負担や、がんではないかという不安
770 による精神的負担が生じることとなる。超音波検査の段階でも慎重な判断が行われ
771 るが、二次検査の細胞診で判定不能とされる場合も少なからずみられ、最終診断は
772 術後の病理診断に委ねられることになる。臨床検査の特性上、偽陽性を皆無にする
773 ことはできないが、検査の実施頻度や対象者数が増えることで理論的には偽陽性が
774 増加するため、甲状腺がんのような頻度の低い疾患の場合は特段の配慮を要する。

775 第三に、専門家による小児を対象とした精緻かつ大規模な甲状腺検査は前例がな
776 いため、臨床的に問題となっていない小児の甲状腺がんを早期発見することで甲状
777 腺がん死亡率が減少するかどうかの確証は得られていない。

778 これらの点を考慮し、また甲状腺がんは比較的稀であることから、「甲状腺がん
779 検診」は公衆衛生施策上、科学的根拠があるとはみなされていない。そのため、「甲
780 状腺がん検診」は対策型検診⁴⁴としての従来のがん検診には含まれていない。

781 ③「先行検査」で発見された甲状腺がんについて

782
783
784 チェルノブイリ事故では、事故後 4～5 年程度の期間を過ぎた後に甲状腺がんの発
785 症の増加が報告された。これを踏まえ、県民健康調査「甲状腺検査」として、今回の
786 原発事故による放射線の影響が顕在化する前と考えられる段階の状況を把握するた
787 めの「先行検査」が実施された。この「先行検査」で発見された甲状腺がんについて、
788 原発事故による放射線被ばくの影響ではないかと懸念する意見もあるが、以下の点を
789 考慮すると、原発事故由来のものであることを積極的に示唆する根拠は現時点では認
790 められない。

- 791 i) 今回の原発事故後の住民における甲状腺の被ばく線量は、チェルノブイリ事故
792 後の線量よりも低いと評価されていること[5]
- 793 ii) チェルノブイリ事故で甲状腺がんの増加が報告されたのは事故から 4～5 年後
794 のことであり、「先行検査」で甲状腺がんが認められた時期（原発事故後約 3 年）
795 とは異なること[48]
- 796 iii) チェルノブイリ事故で甲状腺がんの増加が報告されたのは主に事故時に乳幼児
797 であった子どもであり[49]、「先行検査」で甲状腺がんが認められた年齢層（主と
798 して 15 歳以上）とは異なること
- 799 iv) 一次検査の結果は、対象とした母集団の数は少ないものの三県調査の結果と比

44 日本におけるがん検診は、市区町村などの住民検診に代表される「対策型検診」と、人間ドックなどの「任意型検診」がある。対策型検診は、地域等におけるがん死亡率の減少を目的として導入されるもので、対象となる人々が公平に利益を受けるために有効性の確立したがん検診が選択される。一方、任意型検診は、医療機関等が任意で提供する医療サービスであるため、様々な検診方法があるが、その中にはがん検診として有効性の確立していない検査方法が含まれる場合もある。しかし、個人が自分の目的や好みに合わせて検診を選択できるという利点がある。出典：国立がん研究センターがん対策情報センター http://ganjoho.jp/professional/pre_scr/screening/screening.html

800 較して大きく異なるものではなかったこと

801 なお、UNSCEAR2013 報告書は、被ばく線量の推計において不確かさがあること
802 を考慮し、推計された被ばく線量の幅のうち最も高い被ばく線量を受けた小児の集
803 団において甲状腺がんのリスクが増加する可能性が理論的にはあり得ること、また、
804 今後、状況を綿密に追跡し、さらに評価を行っていく必要があると指摘するととも
805 に、三県調査の結果を踏まえると、現在「先行検査」によって多く見つかっている
806 のう胞・結節の所見は「事故に起因する放射線被ばくによるものではなく、集中的
807 にスクリーニングを行った結果によるものと考えられる」と述べている。

808

809 (3) その他の疾病

810

811 専門家会議は、放射線被ばくにより遺伝性影響の増加が識別されるとは予想されな
812 いと判断する。また、今般の事故による住民の被ばく線量を鑑みると、不妊、胎児へ
813 の影響のほか、心血管疾患、白内障を含む確定的影響（組織反応）が増加するとは予
814 想されない。これらの評価は、WHO 報告書や UNSCEAR2013 年報告書での評価と同
815 様である。

816

817 3. 健康管理に関する今後の方向性

818

819 (1) 専門家会議での検討

820

821 ①全がんを念頭においた今後の対応に関する意見

822

823 専門家会議においては、低線量被ばくによる健康影響はいまだ科学的に十分に解明
824 されていないことから、がんのリスクを考慮し現実に実施可能な調査を行うべきだと
825 する意見もあったが、観察しようにもできないほどリスクの増加が小さいと予想され
826 ることから、そのような調査は対象者の心身の負担を鑑みて倫理的に推奨できないと
827 する意見が多かった。

828 また、「被ばく線量に不確かさがあるなら、『健康影響が予想されない』とは言えな
829 いのではないか」との意見もあった。一方で、不確かさを考慮しても、疫学調査によ
830 りがん等の増加を識別するのは困難であるという意見が多かった。

831 対象とする住民集団の健康維持・増進を目的とした健康管理としては、従来から取
832 り組まれてきたがん対策を着実に進めることが重要となる。具体的には、対策型検診
833 として推奨されている各種がん検診の受診率向上の取組や、個別相談を中心とした地
834 域住民のがん予防に関する継続的な保健活動が重要である。

835 また、がん罹患情報を把握し変動をモニタリングすることも重要な対策であり、そ
836 の正確な情報源としては全国がん登録⁴⁵を活用することが考えられる。

⁴⁵ 国内におけるがんの罹患の状況等を把握するため、国が必要な情報を収集し、保存すること（現在の

837
838 ②甲状腺がんを念頭においた今後の対応に関する意見

839
840 ア) コホート調査の必要性

841
842 専門家会議では、原発事故による被ばくのリスクが小さければ統計的に有意な甲
843 状腺がんの増加が観察されることはないと考えますが、被ばく線量の推計結果を踏ま
844 え、継続的な検査の機会を設けて甲状腺がんが増加するか否かを被ばくとの関連で
845 検証していくことが望ましく、このためのコホート調査⁴⁶を行う必要がある。

846 コホート調査を実施する場合は、WHO 報告書が述べるように、

- 847 1) 被ばくした、又は被ばくしたと想定される集団の放射線の影響を特定する
848 こと
849 2) 例えば年齢・性別ごとに比較可能な被ばくしていない集団を対照として、
850 被ばくの影響のリスクを統計的に比較すること
851 3) リスクの増加が検出された場合、リスクと被ばくとの間に統計的に有意な関
852 係があるかどうか明らかにすること
853 4) 増加したリスクと他の因子（喫煙、化学物質へのばく露等）との間に関係
854 があるかどうか明らかにすること
855 5) リスクの推定値を算出し、精緻化すること
856 6) 必要に応じて保健医療活動の介入を計画すること
857 というプロセスが必要となる。

858 現在実施されている県民健康調査「甲状腺検査」はコホート調査としての展開を
859 念頭に置いて設計されていることから、今後これをコホート調査として充実させて
860 いくことが現実的と考えられる。その結果を分析し、甲状腺がんが増加するか否か、
861 特に被ばくとの関連において検証することが必要である。

862
863 イ) コホート調査に際して留意すべき事項

864
865 県民健康調査「甲状腺検査」は、コホート調査としての基本的な骨格を有してい
866 る。まず、「先行検査」が Baseline Survey（初回調査）に、平成 26 年 4 月から開
867 始した「本格検査」が Follow-up Survey（追跡調査）に位置付けられる。また、問
868 診票で必要最低限の情報収集ができるよう質問項目が工夫されており、調査として
869 の利用に際して対象者の包括的な同意⁴⁷も得られている。

地域がん登録を発展させたもの。

⁴⁶ 調査対象とした疾病を将来にわたって、いろいろな要因で比較することで、要因と疾病発生率や観察する項目の関連を調べる観察調査である。

⁴⁷ 県民健康調査においては、調査参加の同意を得る際に、調査の結果得られたデータ・資料に関する利用目的を同意書に明示している。また、統計処理等を行い、個人が特定されない形での公表を行うことについても、利用目的として同意書に記載されている。

870 一方で、コホート調査としてさらに充実させるべき要素もある。コホート調査の
871 結果分析の際には比較のための条件を揃えること、甲状腺がんの発症に関連する他
872 の要因の影響（交絡因子⁴⁸）を調整することなどの必要があることから、年齢、既
873 往歴、医療被ばく歴、生活習慣、症状の有無、病理組織診断、治療経過、術式等、
874 基本的で詳細な臨床データを把握することが重要となる。また、福島県内から県外
875 に転居した場合でも、同様の精度で診断し、追跡できる体制が求められる。甲状腺
876 がんの疑いがあることが判明した対象者の受療状況を丁寧にフォローアップすると
877 ともに、こうした臨床データを確実に収集し、長期にわたって対象集団を着実に見
878 守っていくためには、国と県が協力しマンパワーを含めた調査実施体制の充実を支
879 援する必要がある。

880 さらに、コホート調査で不可欠なのは、対象者の理解と協力を得る過程である。
881 特に、県民健康調査「甲状腺検査」で検査を受けた対象者及びその保護者について
882 は、「臨床研究に関する倫理指針」[50]等に基づき、コホート調査として実施するこ
883 と及びそのメリット・デメリットを改めて説明した上で調査参加の意向を慎重に確
884 認するとともに、不参加や同意の撤回という選択肢を明確に提示することが重要で
885 ある。コホート調査の参加はあくまで個々人の自由意思に基づくものでなければなら
886 ないことに留意し、提供することとなる臨床データの項目も含めて対象者が十分
887 理解した上で調査参加の同意がなされるよう、丁寧な説明が求められる。

888 ただし、今般の原発事故の放射線被ばくによる甲状腺がんのリスクの増加は小さ
889 いと考えられ、多数の対象者を追跡して調査したとしても放射線被ばくによる影響
890 の有無について統計的有意差をもって検出できない可能性もある。したがって、コ
891 ホート調査として充実させる際には、統計的に必要な対象者数や調査期間を含めた
892 検出力⁴⁹の検討を綿密に行って計画を立てた上で、その運用状況等を定期的に評価
893 することが求められ、収集する臨床データの種類や調査終了の条件も含めて計画を
894 予め明示する必要がある。さらに、可能な範囲で途中経過を公表し、その内容を丁
895 寧に説明する機会をもつなど、対象者の心身の負担を軽減するよう努めることが重
896 要である。

897 また、コホート調査の結果分析に関しては、被ばく線量が比較的低い地域と高い
898 避難地域とを比較すべきという意見や、事故後に出生した子どもを含めて調査し分
899 析するのが妥当とする意見があった。しかし、後者については科学的には望ましい
900 反面、集団に対する甲状腺検査の実施には前述のように様々な問題が生じ得るため、
901 倫理的な観点から慎重に検討する必要がある。

48 交絡因子とは、原因となる因子以外の、結果に影響を与える恐れのある因子のこと。群間で交絡因子を持つ割合が異なると、結果に影響が及ぶため、明らかにしたい因子以外を除くために両群で調整する必要がある。

49 統計的に有意差を正しく検出できる確率のこと。

904 (2) 福島県における対応の方向性

905
906 ア) 基本的な考え方

907
908 福島県の県民健康調査は、事故後間もなく、大きな社会的混乱と技術的制約のあ
909 る状況下で開始された。十分な情報や経験がない中であって、住民に幅広く調査を実
910 施するという初期対応は適切かつ慎重な対応であったと考えられる。しかし、事故後
911 3年が経ち、被ばく線量や県民の健康状態が一定程度把握されつつあることから、こ
912 れまでの県民健康調査の実績や成果の分析と評価を踏まえて調査内容の改善・調整や
913 県民の健康維持・増進に資する取組について再検討する時期に来ている。

914 その在り方は福島県「県民健康調査」検討委員会において検討されるべきである
915 が、同検討委員会における検討に資するよう、福島県、福島県「県民健康調査」検討
916 委員会、福島県立医科大学等の多くの関係者の尽力と県民の協力により開始・継続さ
917 れてきた重要な取組に敬意を払いつつ、国の専門家会議として科学的な観点から提言
918 を行う。

919
920 イ) 県民健康調査「健康診査」について

921
922 専門家会議では、現在実施されている健診項目について尿中潜血定性検査⁵⁰等を増
923 やすとともに避難区域等とそれ以外で検査内容を同一にすべきであるとの意見があ
924 った一方で、無症状の人々に検査を行う場合に生じる偽陽性等の問題点を考慮せずに
925 安易に項目を増やすべきではないとの意見もあった。特に血算は血液疾患等をチェッ
926 クする基本的な検査項目であるとともに白血病等に対する住民の不安を軽減するた
927 めに盛り込まれたものとされており、任意ではあるが、採血に伴う負担が大きい乳幼
928 児に対しても毎年検査を実施している現況については、今後検討の余地がある。

929 放射線による特有の健康影響を確認するための検査項目は現時点で把握されてい
930 ないことから、UNSCEAR等の国際的な評価も踏まえ、専門家会議としては、甲状腺
931 がん以外のがんについては、従来から取り組まれてきたがん対策を着実に進めること
932 が重要と考える。加えて、特定健康診査やがん検診等の受診率を高める取組も重要で
933 あり、住民にとって受診しやすい環境整備により一層努めるとともに、いずれの健
934 診・検診においても検査結果を丁寧に説明する機会を設け、放射線に対する不安も含
935 めた健康相談に応じられる場としても活用することが望ましい。また、健診等による
936 データを一元的に管理して今後の住民の健康管理に役立てるとともに、個人情報に配
937 慮しつつ学術的に分析・評価した結果を国内外に対して正確かつ継続的に発信し、地
938 域住民や社会に還元することが望ましい。

939

50 尿中に血液が混在しているかどうかを調べ、その程度によって(++)、(+)、(±)、(-)等と表示する簡易型検査。通常、尿に試験紙を浸して行う。

ウ) 県民健康調査「甲状腺検査」の今後の方向性について

940
941
942 県民健康調査「甲状腺検査」は、放射線被ばくを受けた小児において甲状腺がん
943 のリスクが上昇する可能性を懸念して県民の不安の軽減と健康管理のために実施さ
944 れてきた。80%を超える受診率で実施されてきたことで、甲状腺がんが見つかり治
945 療につながった人が実際にいることに加え、こうした検査に伴う課題も明らかにな
946 り、その貴重な知見が共有されつつある。

947 被ばく線量に応じて必要な健康管理を行うことが重要と考えられることから、被
948 ばくが少ないと考えられる住民を含む広範囲の住民全体に一律な対応を行うことが
949 最善かどうかについては議論の余地がある。県民健康調査「甲状腺検査」は、その
950 目的も含めて関係者間で十分に対話を行い、当事者である県民の意見を反映させて
951 コンセンサスを得る過程が必要である。特に、県民健康調査「甲状腺検査」の改善
952 を検討するためには、「先行検査」及び1回目の「本格検査」の総合的かつ精緻な検
953 証とそれを踏まえた関係者間の対話が最も重要となる。検証の都度それまでに得ら
954 れた全ての情報を踏まえて議論を行い、現状をそのまま継続する部分と変更すべき
955 部分を整理し、検査の対象範囲や実施間隔を再検討するなど、県民にとって最も良
956 い在り方を追求することが望ましい。また、今後の甲状腺がん患者の発生数の予測
957 等も踏まえて検査実施前の説明を充実させる等、住民とのリスクコミュニケーションに努める必要がある。

エ) 疾病罹患情報の把握について

960
961
962 がんの罹患動向を把握するためには、全国がん登録が有用である。平成 24 年度
963 より全ての都道府県で地域がん登録が実施されているが、福島県でも、震災前の
964 平成 22 年から地域がん登録の運用が始まっており、高い登録精度を得るための方
965 法として出張採録⁵¹が実施されてきた。また、がん登録の法制化に伴って全国各地
966 でがん登録体制の体制整備が進められており、平成 28 年からの全国がん登録の施
967 行を見据え、より一層正確ながん登録体制を充実することが望ましい。

968 また、がん以外の疾病についても、レセプト情報・特定健診等情報データベース
969 (ナショナルデータベース)等の既存データを活用することで福島県内の各地域に
970 おける疾患関連データの経年変化を把握できる可能性があることから、併せて把握
971 に努めることが望ましい。

51 出張採録とは、(地域)がん登録従事者が医療機関の要請を受けて、医療機関に出向いて診療録などを閲覧することにより、登録に必要な情報を収集することをいう。

975 (3) 福島近隣県における対応の方向性

976
977 福島県以外の地域について現時点で得られる被ばく線量データは限られているが、
978 近隣県において福島県内の避難区域等よりも多くの被ばくを受けたとは考えにくい。
979 特に、放射性ヨウ素の飛散について福島県内よりも近隣県の方が多かったということ
980 を積極的に示唆するデータは認められていない。

981 しかし、近隣県住民の内部被ばくについては、十分なデータがなく不確定な要素も
982 あるという指摘もあったことから、近隣県における小児の甲状腺検査について検討を
983 行った。甲状腺がんについては、前述のように被ばくとの関連を調べるためのコホー
984 ト調査を福島県で行うことが必要であるが、近隣県については福島県でのコホート調
985 査の状況を踏まえ、必要に応じて検討を行っても遅くはないとの意見があった。

986 近隣県においては、甲状腺がんに対する不安から、小児に対する甲状腺検査を施策
987 として実施することを要望している住民もいる。症状のない小児に甲状腺検査を実施
988 すれば放射線被ばくとは無関係に結果として生命予後に影響を及ぼさない甲状腺がん
989 が一定の頻度で発見され得ることや、偽陽性等に伴う様々な問題を生じ得ることから、
990 施策として一律に実施するという点については慎重になるべきとの意見が多かった。
991 一方で、検査を希望する住民には、検査する意義と検査のメリット・デメリット両面
992 の十分な説明と合わせて適切な検査の機会を提供すべきとの意見もあった。いずれに
993 しても、まずは福島県の県民健康調査「甲状腺検査」の状況を見守る必要がある。そ
994 の上で、甲状腺がんに対する不安を抱えた住民には個別の健康相談やリスクコミュニ
995 ケーション事業等を通じてこれまでに得られている情報を丁寧に説明することが重要
996 である。

997 また、福島県と同様、がん登録体制を充実させ、がんを含めた疾病の動向を把握し
998 て正確な情報を提供することが望ましい。

1000 4. 健康管理と施策の在り方に関する今後の課題

1003 (1) 放射線被ばくによる生物学的影響に関する施策の方向性

1004
1005 医療に関する施策の在り方について専門家会議は、放射線被ばくによるリスクが低
1006 いとされている大部分の住民にとって適切な健康管理を行うことを重視するとともに、
1007 推計された被ばく線量の最大値を大きく超える量の被ばくを受けた可能性のある一部
1008 の住民についてはその把握に努め、把握した場合にはその被ばく線量に応じた健康管
1009 理を改めて検討すべきであるとする。

1010 専門家会議は、こうした公衆衛生学的見地からの検討の結果として、国に対し、次
1011 のような施策に取り組むよう提言する。

- 1013 ● 事故初期における被ばく線量の把握・評価に努めること。
1014 現時点で活用可能なデータは限られているため、被ばく線量の把握・評価につい
1015 ては今後も新たなデータを踏まえて見直していく必要がある。特に、事故初期の被
1016 ばく線量については、今後さらに調査研究を推進し、国内外の知見を網羅的に収集
1017 できるようにすべきである。こうした調査研究を通じて、特に高い被ばくを受けた
1018 可能性のある集団の把握に努める必要がある。
- 1019
- 1020 ● 福島県の県民健康調査「甲状腺検査」をコホート調査として充実させ、被ばくとの
1021 関連を明らかにするための支援を実施すること。
1022 県民健康調査「甲状腺検査」をコホート調査として充実させて被ばくと甲状腺
1023 がん発症との関連を分析できるようにするため、対象者の負担にも配慮しつつ、
1024 県外転居者も含め長期にわたってフォローアップし、分析に必要な臨床データを
1025 確実に収集できる調査実施体制となるよう、国が福島県を支援するべきである。
- 1026
- 1027 ● 福島県及び近隣県のがん登録情報等を活用し、疾病罹患状況の把握を実施すること。
1028 全国がん登録を活用することで甲状腺がんのみならず様々ながんの動向を地域
1029 毎に把握することが可能となるが、こうした分析には専門的な知見を要することか
1030 ら、国が研究組織を構築し、標準化された方法論でがんの動向を把握し、定期的
1031 に自治体や住民と情報共有できるようにすべきである。
1032 また、がん以外の疾患についても、既存のデータベース等を活用することで同様
1033 に対応することが望ましい。
- 1034
- 1035 ● 福島近隣県の住民を主たる対象としたリスクコミュニケーション事業の継続・充実
1036 に努めること。
1037 近隣県においても、自治体による個別の相談や放射線に対するリスクコミュニケ
1038 ーションの取組について国は一層支援するべきである。その際、各地域の状況や自
1039 治体としての方向性を尊重し、地域のニーズに合わせて柔軟な事業展開ができるよ
1040 うに配慮することが望ましい。

1041

1042 (2) 避難や不安等に伴う心身の影響に関する施策の方向性

1043

1044 専門家会議では、放射線被ばくによる生物学的影響を中心に検討したが、今回の
1045 原発事故については避難等に伴う心身の影響への対応がそれ以上に重要であるとす
1046 る指摘が多かった。特に、長期の避難生活による生活習慣の変化、生活設計が十分に
1047 できないことの不安とストレス等が、高血圧、肥満、糖尿病といった健康指標の悪化
1048 をもたらす可能性があること、また、それらが十分に改善されておらず、今後の帰趨
1049 によってはさらなる悪化も懸念されるとの意見があった。

1050 こうした避難や不安等に伴う心身の不調への対応は当初から重視されており、既

1051 に県民健康調査「こころの健康度・生活習慣に関する調査」等を通じて実態把握や積
1052 極的な支援が行われているが、こうした心身両面を総合的に捉えた健康管理の取組は
1053 今後さらに重要となると考えられる。また、こうした取組を担う保健師等の自治体職
1054 員の疲弊は大きな課題であり、「支援者支援」という観点の施策を一層推進すること
1055 が望ましい。このことは、避難地域住民及び県民全体の健康促進のための持続可能な
1056 支援体制を確立するという観点からも必要である。

1057 同時に、こころのケアを含めた個別の健康相談とリスクコミュニケーションの取
1058 組を今後も推進していく必要がある。現在の放射線被ばくへの不安を抱えた住民に対
1059 しては、必要に応じて個人線量計を活用して自らの被ばく線量を数値で確認する方
1060 法があると助言することも有効と考えられる。さらに、住民の健康の維持・増進を図
1061 るという観点から、食事・身体活動等の生活習慣の改善を通じた生活習慣病の発症予
1062 防・重症化予防に係る取組が継続的に行われるべきである。

1063 こうした様々な要因に起因する健康影響については、各省庁が連携し、各々の取
1064 組を推進していくことが重要となる。

1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065

V 終わりに

1066
1067
1068 この中間取りまとめの作成に当たり、専門家会議は、UNSCEAR 等の国際機関による
1069 報告書を尊重した上で、個人線量の実測値等も貴重な資料であるとしてこれらを被ばく
1070 線量に関する議論の対象とし、専門家会議の判断に活用した。

1071 今回の事故による放射線被ばくによる生物学的影響は現在のところ認められておら
1072 ず、今後も放射線被ばくによって何らかの疾病のリスクが高まることも可能性としては
1073 小さいと考えられる。しかし、被ばく線量の推計における不確かさに鑑み、放射線の健
1074 康影響は中長期的な課題であるとの認識の下で、住民の懸念が特に大きい甲状腺がんの
1075 動向を慎重に見守っていく必要がある。そのため、被ばくと甲状腺がんの関連について
1076 も評価できるよう、県民健康調査「甲状腺検査」をコホート調査として充実させること
1077 が望ましい。

1078 住民の健康管理は被ばく線量に応じて行うべきであり、被ばく線量が比較的低いと考
1079 えられる地域においては、従来の健康づくりの取組を推進するとともに、併せて全国がん
1080 登録等を活用した疾病動向モニタリングを行うことが当面の対策として重要である。

1081 事故直後、原発事故を初めて経験した日本は、放射線被ばくの健康影響を巡って情報が
1082 錯綜した。事故の実態に関する情報不足と大規模かつ緊急の住民避難に伴い、とりわけ
1083 福島県内は大きく混乱していた。そうした困難な環境の中で立ち上げられ3年以上に
1084 わたって継続されてきた県民健康調査の取組は、高く評価されるべきである。この県民
1085 健康調査が今後、被災した県民の健康管理に資するものとなることが期待される。その
1086 上で、国際的にも貴重な学術的知見の源として適切に活用されることが望ましい。

1087 最後に、この中間取りまとめは、これまでに得られた被ばく線量評価の結果や、科学
1088 的及び医学的な知見に基づき議論した結果を踏まえ、現時点で対策や検討が必要とされ
1089 る事項を取りまとめたものである。国は、今後も県民健康調査等の結果の動向を注視す
1090 るとともに、今後もデータの収集や評価に努める必要がある。その上で、新たな知見が
1091 蓄積した段階で幅広い観点から必要な科学的検討を行うべきである。

1092

1093

参考文献

1094

1095 [1] 食品中の放射性物質の検査 月別検査結果 (平成 23 年 3 月)、厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000029prx-att/2r98520000029q5s.pdf> (平成〇〇年〇月〇日時点)

1096

1097 [2] ICRP publication 103 国際放射線防護委員会の 2007 勧告、公益社団法人日本アイソトープ協会翻訳
1098 発行

1099 [3] Summary of Low-dose Radiation Effects on Health. United Nations Scientific Committee on the
1100 Effects of Atomic Radiation 2010 Report to the General Assembly., UNSCEAR (2010)

1101 [4] Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and
1102 Tunami., WHO. (2013)

1103 [5] Sources, effects and risks of ionizing radiation UNSCEAR 2013 Report Volume I report to the
1104 general assembly scientific annex A: Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear
1105 accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami., UNSCEAR. (2013)・・・第 5 回資料
1106 1-1)

1107 [6] 第 16 回福島県「県民健康調査」検討委員会 (平成 26 年 8 月 24 日) 資料 1 「県民健康調査 検討委
1108 員会について」、福島県 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/80429.pdf>・・・第 10
1109 回参考資料 2

1110 [7] S.Takahara, M.Iijima, K.Shimada, M.Kimura, T.Homma, Probabilistic Assessment of Doses to the
1111 Public living in areas contaminated by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, S.
1112 Takahashi (eds.), Radiation Monitoring and Dose Estimation of the Fukushima Nuclear Accident,
1113 Springer, pp.197-214 (2014)

1114 [8] 第 8 回福島県「県民健康調査」検討委員会 (平成 24 年 9 月 11 日) 資料 1 「基本調査」の実施状況
1115 について」、福島県

1116 [9] 「県民健康調査」進捗状況発表 (平成 23 年 12 月 13 日発表) 「外部被ばく線量の推計について」、福
1117 島県 ・・・第 2 回資料 1-11

1118 [10] 宮城県健康影響に関する有識者会議報告書 (平成 24 年 2 月) [http://www.r-info-miyagi.jp/site/wp-con
1119 tent/uploads/2011/11/270f7bd6e6f6eda6fad991f9e202a402.pdf](http://www.r-info-miyagi.jp/site/wp-content/uploads/2011/11/270f7bd6e6f6eda6fad991f9e202a402.pdf) ・・・第 1 回資料 2-3-1、第 2 回参考資
1120 料 1-20

1121 [11] 栃木県における放射線による健康影響に関する報告書 (平成 24 年 6 月放射線による健康影響に関す
1122 る有識者会議) <http://www.pref.tochigi.lg.jp/e04/documents/documents/documents/report.pdf> ・・・第
1123 1 回参考 2-3-2、第 2 回参考資料 1-21

1124 [12] 小児甲状腺被ばく調査結果に対する評価について (平成 23 年 9 月 9 日原子力安全委員会) ・・・第 1
1125 回資料 2-1-1、第 2 回資料 1-1-1、第 3 回参考資料 1-2

1126 [13] 小児甲状腺被ばく調査結果説明会の結果について (平成 23 年 9 月 5 日内閣府原子力被災者生活支
1127 援チーム) ・・・第 2 回資料 1-1-2、第 3 回参考資料 1-1

1128 [14] 小児甲状腺被ばく調査に関する経緯について (平成 24 年 9 月 13 日原子力安全委員会) ・・・第 3 回参
1129 考資料 1-3、第 2 回資料 1-3

- 1130 [15] Y. Hosokawa, et al. Thyroid Screening Survey on children after the Fukushima Daiichi Nuclear Power
1131 Plant Accident. Radiation Emergency Medicine 2013 Vol.2, No.1 82-86 (2013) …第3回資料 1-1-3
- 1132 [16] 平成 24 年度原子力災害影響調査等事業「事故初期のヨウ素等短半減期による内部被ばく線量評価調
1133 査」成果報告書 …第2回参考 1-1
- 1134 [17] S.Tokonami, et.al, Thyroid dose for evacuees from the Fukushima nuclear accident, SCIENTIFIC
1135 REPORTS, 2(2012) (「甲状腺線量関係の実測データ一覧」) …第3回参考資料 1-4
- 1136 [18] K.Akahane et al, NIRS external dose estimation system for Fukushima residents after the Fukushima
1137 Dai-ichi NPP accident, Scientific Reports, 3 :1670 (2013)
- 1138 [19] 石川徹夫他、基本調査外部被ばくの推計、放射線と甲状腺に関する国際ワークショップ
- 1139 [20] ICRP Publication 74 外部放射線に対する放射線防護に用いるための換算係数、公益社団法人日本ア
1140 イソトープ協会翻訳発行
- 1141 [21] C.Takada, et al., Results of Whole Body Counting for JAEA Staff Members Engaged in the
1142 Emergency Radiological Monitoring for the Fukushima Nuclear Disaster, The 1st NIRS Symposium
1143 on Reconstruction of Early Internal Dose in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
1144 Accident (2012)
- 1145 [22] 竹安他、福島第一原子力発電所事故後の大気中放射性物質濃度測定結果に基づく線量の評価-東海村
1146 周辺住民を対象として-, Jpn.J.Healthys., 48(3), 141~149(2013)
- 1147 [23] 山田他、福島第一原子力発電所事故に係る JAEA 大洗における環境放射線モニタリング-空間 γ 線線
1148 量率、大気中放射性物質、気象観測の結果-, JAEA-Data/Code 2013-006
- 1149 [24] 古田他、福島第一原子力発電所事故に係る特別環境放射線モニタリング結果-中間報告(空間線量率、
1150 空気中放射性物質濃度、降下じん中放射性物質濃度)-, JAEA-Review 2011-035
- 1151 [25] ホールボディカウンターによる内部被ばく検査、福島県 [http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b](http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/wbc-kensa-kekka.html)
1152 [/wbc-kensa-kekka.html](http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/wbc-kensa-kekka.html)
- 1153 [26] 早野龍五他、福島県内における大規模な内部被ばく調査の結果— 福島第一原発事故 7-20 ヶ月後の
1154 成人および子供の放射性セシウムの体内量— (日本学士院紀要 Proceedings of the Japan Academy
1155 Series B 89 (2013) 157-163 の抄訳) …第7回参考資料 1
- 1156 [27] 2011 年度 陰膳方式による放射性物質測定結果、コープふくしま [http://www.fukushima.coop/kag](http://www.fukushima.coop/kagezen/2011.html)
1157 [ezen/2011.html](http://www.fukushima.coop/kagezen/2011.html)
- 1158 [28] 食品からの放射性物質の摂取量の測定結果について、平成 25 年 3 月 11 日発表、厚生労働省 [http://](http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2.html)
1159 www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002wyf2.html
- 1160 [29] 平成 23 年度厚生労働科学研究「食品中の放射性モニタリング信頼性向上及び放射性物質摂取量評課
1161 に関する研究」(研究代表者: 蜂須賀 暁子 国立医薬品食品衛生研究所 代謝生化学部)、厚生労
1162 働省
- 1163 [30] 食品中の放射性セシウムから受ける放射線量の調査結果(平成 25 年 9・10 月調査分)、平成 26 年 7
1164 月 10 日発表、厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000050813.html>
- 1165 [31] 食品から受ける放射線量の調査結果(平成 25 年 3 月陰膳調査分)、平成 25 年 11 月 8 日発表、厚生
1166 労働省、<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000028844.html>
- 1167 [32] 「県民健康調査の概要図」、福島県 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/55191.pdf>

- 1168 [33] 「県民健康調査」 検討委員会について、福島県 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/ken>
1169 [kocyosa-kentoiinkai.html](https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/ken)
- 1170 [34] 県民健康調査「健康診査」について、福島県 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment>
1171 [/65921.pdf](https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/65921.pdf)
- 1172 [35] 福島県「県民健康調査」甲状腺検査について、福島県 [https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/at](https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/89030.pdf)
1173 [tachment/89030.pdf](https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/89030.pdf)
- 1174 [36] 県民健康調査の「甲状腺検査」とは？ ふくしま国際医療科学センター放射線医学県民健康管理セ
1175 ンター <http://fukushima-mimamori.jp/thyroid-examination/>
- 1176 [37] 福島県外 3 県における甲状腺有所見率調査結果について（お知らせ）、平成 25 年 3 月 29 日発表、環
1177 境省 <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16520>
- 1178 [38] 岩手県放射線内部被ばく健康影響調査（継続調査）の結果について、平成 25 年 1 月 28 日公表、岩
1179 手県 [http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/017/418/h250128_kohyoshiryo.](http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/017/418/h250128_kohyoshiryo.pdf)
1180 [pdf](http://www.pref.iwate.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/017/418/h250128_kohyoshiryo.pdf)
- 1181 [39] 放射線による健康への影響に関する有識者会議の結果、群馬県 <http://www.pref.gunma.jp/contents/>
1182 [000169308.pdf](http://www.pref.gunma.jp/contents/000169308.pdf)
- 1183 [40] 米国の年齢調整甲状腺がん罹患率：専門家委員会資料（宮内先生）（女性）10 万人あたり 9 人
1184 <http://www.env.go.jp/chemi/rhm/conf/conf01-09/ext01.pdf>
- 1185 [41] 韓国の年齢調整甲状腺がん罹患率（女性）10 万人あたり 80 人（2007）
1186 http://www.ncc.go.jp/jp/information/event/50th_event/files/50th_saito.pdf
- 1187 [42] 日本の年齢調整甲状腺がん罹患率（女性）10 万人あたり 10 人
1188 <http://ganjoho.jp/data/professional/statistics/backnumber/2013/fig17.pdf>
- 1189 [43] 志村他，日本甲状腺学会雑誌：Vol1, No2, Oct2010
- 1190 [44] 甲状腺腫瘍診療ガイドライン（3-a. 乳頭癌）、日本癌治療学会 [http://jsco-cpg.jp/guideline/20_2.ht](http://jsco-cpg.jp/guideline/20_2.html)
1191 [ml](http://jsco-cpg.jp/guideline/20_2.html)
- 1192 [45] 微小甲状腺乳頭癌の病理学的検討，日臨外医会誌，57(9),2088-2093,1996 [https://www.jstage.jst.go.j](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ringe1963/57/9/57_9_2088/_pdf)
1193 [p/article/ringe1963/57/9/57_9_2088/_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ringe1963/57/9/57_9_2088/_pdf)
- 1194 [46] 甲状腺腫瘍診断ガイドライン、日本癌治療学会 <http://www.jsco-cpg.jp/guideline/20.html>
- 1195 [47] http://jsco-cpg.jp/guideline/20_2.html#cq18-07（確認中）
- 1196 [48] UNSCEAR2008 年報告書
- 1197 [49] UNSCEAR2000 年報告書
- 1198 [50] 研究に関する指針について、厚生労働省 [http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyou/i-kenkyu/)
1199 [kenkyujigyou/i-kenkyu/](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/kenkyujigyou/i-kenkyu/)

1200