

低線量被ばくのリスク管理に関する
ワーキンググループ

報告書

平成23年12月22日

目 次

1. ワーキンググループ開催の趣旨等	1
1. 1. 開催の趣旨	1
1. 2. 具体的な課題	1
1. 3. 検討の進め方	2
2. 科学的知見と国際的合意	3
2. 1. 現在の科学でわかっている健康影響	4
2. 2. 放射線による健康リスクの考え方	8
2. 3. ICRPの「参考レベル」	10
2. 4. 放射線防護の実践	11
3. 福島の実況に対する評価と今後の対応の方向性	13
3. 1. 福島の実況に対する評価	13
3. 2. 放射線防護のための方向性（子どもへの対策を優先する）	16
4. まとめ	19
参考1 低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 出席者	
参考2 低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 検討の経緯	
参考3 低線量被ばくに関する政府のこれまでの対応等	

1. ワーキンググループ開催の趣旨等

東電福島第一原発事故の影響によって避難されている住民の方々は、住み慣れた地域に帰還したいという思いと、放射線による健康被害を受けるところには戻りたくないという思いとの葛藤を抱いておられる。また、避難されていない方々の間にも、放射性物質による健康影響等についての不安がある。このような状況を踏まえ、低線量被ばくの影響について、特に現在避難指示の基準となっている年間20ミリシーベルトの被ばくのリスクがどの程度のものなのか、また、子どもや妊婦に対する対応等、特に配慮すべき事項は何かにも焦点をあてて議論を行った。また、広島・長崎の原爆被爆者、チェルノブイリ原発事故での周辺住民等におけるこれまでの疫学調査の結果等、低線量被ばくに関する国内外の科学的知見を整理した。さらに、リスクコミュニケーションの在り方についても議論した。

低線量被ばくの影響については専門家の間でさえ、多様な意見が存在している。そこで、本ワーキンググループの判断過程を国民の皆様を理解していただくとの趣旨の下、議事は公開とし、国内、国外から相反する意見も含めて幅広い意見を有する有識者に参集いただき議論・整理を行った。

1. 1. 開催の趣旨

東電福島第一原発事故による放射性物質汚染対策において、低線量被ばくのリスク管理を今後は一層、適切に行っていくことが求められる。そのためには、国際機関等により示されている最新の科学的知見やこれまでの対策に係る評価を十分踏まえるとともに、現場で被災者が直面する課題を明確にして対応することが必要である。このような観点から、細野豪志原発事故の収束及び再発防止担当大臣の要請に基づき、国内外の科学的知見や評価の整理、現場の課題の抽出、今後の対応の方向性の検討を行う場として、放射性物質汚染対策顧問会議の下、低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ（以下「WG」という。）を設置し、議論を進めた。

1. 2. 具体的な課題

東電福島第一原発事故については、冷温停止状態の達成等ステップ2が終了した中、日本国民、なかんずく福島県民の方々の関心は、いつ住民の方々が故郷へ帰還できるのかに移ってきている。しかしながら、避難されている方々や

福島県に在住している方々にとっては、個人の低線量被ばくによるリスク評価、特に子どもや妊婦の健康リスクに関する不安がある。また、故郷に帰還しても地域のコミュニティが存続できるのか等、日常生活を営む上での基本的な不安がある。住民の方々に対する適切なリスクコミュニケーションの展開は、福島復興に向けた取組の前提条件である。このような状況の中、本WGは以下の3点について科学的見地からの見解を求められた。

- 1) 第一に、現在、避難指示の基準となっている年間20ミリシーベルトという低線量被ばくについて、その健康影響をどのように考えるかということ。

政府は年間20ミリシーベルトを一つの基準として、避難指示を判断してきた。この年間20ミリシーベルトという基準について、健康影響という観点からどのように評価できるのか。

- 2) 第二は、放射線の影響を受けやすいと考えられている子どもや妊婦に対して、どのような配慮が必要なのか、政府の様々な対応の材料となる見解を示すこと。

事故後のいわば緊急的な状況が収束する中、今後住民の方々は、長期間にわたって、低線量被ばく状況に向き合っていかなければならない。そういった状況の中では、緊急時と異なるいかなる対応が必要なのか、特に子どもや妊婦に対する対応について見解を示すこと。

- 3) 第三に、東電福島第一原発事故の発災以来、政府の災害時のリスクコミュニケーションにはとかく批判が多い。今後、避難されている方々がふるさとに帰還されるに当たって、低線量被ばくの健康リスクに関する放射性物質や線量の情報をいかに適切に伝えるかについて見解を示すこと。

なお、本WGでの評価は、あくまで現時点での科学的見地からの評価であり、何が科学的には一致した見解か、何が科学的には評価できていないか、現時点の科学の限界を含めて整理することとした。

1. 3. 検討の進め方

本WGは、上記の3点について、本WGが実際にどのように判断して取りまとめたのか、その判断過程も含めて国民の皆様にご覧いただく目的で、WGでの議論・検討の様子を公開し、またインターネットでの生中継・録画した議論の公開も行った。

本WGでは、国内の様々な有識者の方々に加えて、海外の専門家の方々にも参加をしていただいた。また、政府の取組とは異なる方法やアプローチを主張される専門家の参加も得て議論をすることとした。また、細野大臣をはじめとする政府関係者にも、すべてのWGに御出席いただき、議論に積極的に参加していただいた。

2. 科学的知見と国際的合意

被ばく健康影響、特に低線量被ばく健康影響の科学的知見は、過去の人類の経験から得られるものである。動物実験、試験管内の実験、遺伝子研究等は、被ばく線量と人体に対する影響との具体的な関係を直接に示すことは困難であるが、放射線の健康影響の発症メカニズム等、放射線の人体影響に関する科学的知見を補完するものとして活用できる。

科学的知見は、今回の東電福島第一原発事故による放射線の影響及びその対策を考える上ですべての基本になる。放射線の影響に関しては様々な知見が報告されているため、国際的に合意されている科学的知見を確実に理解する必要がある。国際的合意としては、科学的知見を国連に報告している原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation、以下「UNSCEAR」という。)、また世界保健機関 (World Health Organization、以下「WHO」という。)、国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency、以下「IAEA」という。) 等の報告書に準拠することが妥当である。

広島・長崎の原爆の人体に対する影響の調査は、その規模からも、調査の精緻さからも世界の放射線疫学研究の基本であり、UNSCEARも常に報告しているところである。一方、内部被ばくで多くの人達が被ばくした事例としてチェルノブイリ原発事故がある。低線量の被ばくまで入れると子どもを含めて500万人以上の周辺住民が被ばくしている。同事故に関する調査結果は、UNSCEAR、WHO、IAEA等の国際機関から詳細に報告されている。

2. 1. 現在の科学でわかっている健康影響

(1) 低線量¹被ばくのリスク

- ①低線量被ばくによる健康影響に関する現在の科学的な知見は、主として広島・長崎の原爆被爆者の半世紀以上にわたる精緻なデータに基づくものであり、国際的にも信頼性は高く、UNSCEARの報告書の中核を成している。
- 1) 広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査の結果からは、被ばく線量が100ミリシーベルトを超えるあたりから、被ばく線量に依存して発がんのリスクが増加することが示されている[1]。
- 2) 国際的な合意では、放射線による発がんのリスクは、100ミリシーベルト以下の被ばく線量では、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さいため、放射線による発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされる。疫学調査以外の科学的手法でも、同様に発がんリスクの解明が試みられているが、現時点では人のリスクを明らかにするには至っていない。
- ②一方、被ばくしてから発がんまでには長期間を要する。したがって、100ミリシーベルト以下の被ばくであっても、微量で持続的な被ばくがある場合、より長期間が経過した状況で発がんリスクが明らかになる可能性があるとの意見もあった。いずれにせよ、徹底した除染を含め予防的に様々な対策をとることが必要である。

(2) 長期にわたる被ばくの健康影響

前述の(1)①の100ミリシーベルトは、短時間に被ばくした場合の評価であるが、低線量率の環境で長期間にわたり継続的に被ばくし、積算量として合計100ミリシーベルトを被ばくした場合は、短時間で被ばくした場合より健康影響が小さいと推定されている(これを線量率効果という)。この効果は動物実験においても確認されている。

1) 世界の高自然放射線地域の一つであるインドのケララ地方住民の疫学調査では、蓄積線量が500ミリシーベルトを超える集団であっても、発がんリスクの増加は認められない[2]。その一方で、旧ソビエト連邦、南ウラル核兵器施設の一連の放射線事故で被ばくしたテチャ川流域の住民の疫学調査では、蓄積線量が500ミリシーベルト程度の線量域において、発がんリスクの増加が報告されている[3]。これらの疫学調査は、線量評価や交絡因子について今後も検討されなければならないが、いずれの調査におい

¹ 国際的に合意された低線量の定義はないが、最近では200ミリシーベルト以下とされることが多い。

ても 100 ミリシーベルト程度の線量では、リスクの増加は認められていない。

- ロ) 東電福島第一原発事故により環境中に放出された放射性物質による被ばくの健康影響は、長期的な低線量率の被ばくであるため、瞬間的な被ばくと比較し、同じ線量であっても発がんリスクはより小さいと考えられる。

(3) 外部被ばくと内部被ばくの違い

①内部被ばくは外部被ばくよりも人体への影響が大きいという主張がある。しかし、放射性物質が身体の外部にあっても内部にあっても、それが発する放射線がDNAを損傷し、損傷を受けたDNAの修復過程での突然変異が、がん発生の原因となる。そのため、臓器に付与される等価線量²が同じであれば、外部被ばくと内部被ばくのリスクは、同等と評価できる[4]。

- イ) 放射線のうちガンマ線は透過性が高いため、そのエネルギーが吸収されるのはその放射線を発する物質が沈着又は滞留する場所に限定されない。
- ロ) ある放射性物質を吸入又は飲食物として摂取した場合、それがどの臓器に滞留し、各臓器がどの程度の線量を受けるか、各臓器の発がんに係る放射線感受性はどの程度か、が国際機関によって詳細に検討されている。これによると、数百種類にも及ぶ核種、同位体ごとに、体内の滞留時間や滞留する臓器の違い、吸入する放射性物質の大きさ等の特徴ごとにモデル計算³により求められており、1ベクレルの放射性物質を吸入又は経口摂取すると、どの臓器がどの程度の線量（シーベルト表示の等価線量及び全臓器のリスクを加算した実効線量⁴）を被ばくするかが計算できる。したがって、核種が異なっても、その結果の線質の違い、及び臓器の感受性を考慮して評価されたシーベルト単位の線量が同じであれば、人体への影響は同じと評価される。
- ハ) 臨床的、疫学的研究では、小児期に被ばくした場合の甲状腺がん発症の過剰相対リスク⁵は、外部被ばくと内部被ばくの場合とで近似していること

² 生物影響の程度は放射線の種類により異なる。同じだけのエネルギーを受けても、その生物影響の大きさが異なる場合がある。吸収線量（単位質量あたりに吸収されたエネルギー）に、放射線の種類による生物影響の程度の違いを反映する「放射線加重係数」を乗じて、同程度の生物効果を与える線量として定義したもの。放射線防護の目的で用いられる。単位はシーベルト（Sv）。

³ 放射線の感受性を定めるに当たっては、性と年齢について平均化して検討している。そのため、実際のリスク値は、子どもの方が高い等の変動を含みうる。

⁴ 等価線量に臓器・組織における発がんリスクの程度を反映する「組織加重係数」を乗じた上、全臓器の値を加算して得られる線量。単位はシーベルト（Sv）。

⁵ ある健康影響について、被ばくしたグループのリスクが対照とするグループのリスクと比較して何倍になっているかを表すものを「相対リスク」という。相対リスクが1であれば、

が示されている[5]。

- ニ) 今回の事故で放出された核種のうち、主にアルファ線を出すプルトニウムや主にベータ線を出すストロンチウムは、内部被ばくに関し単位放射エネルギー（1ベクレル）あたりの実効線量は大きい⁶。しかし、これらが環境中に放出された量はセシウムと比べても極めて少なく⁷、体内に取り込まれる量もセシウムに比べて少ないと考えられる。そのため、これらによる被ばく線量は、放射性セシウムによる被ばく線量に比べ小さい。
- ホ) チェルノブイリ原発事故で小児の甲状腺がんが増加した原因は、事故直後数ヶ月の間に放射性ヨウ素により汚染された牛乳の摂取による選択的な甲状腺への内部被ばくによるものとされている。
- ハ) チェルノブイリ原発事故により周辺住民の受けた平均線量は、11万6千人の避難民で33ミリシーベルト、27万人の高レベル汚染地域住民で50ミリシーベルト超、500万人の低レベル汚染地域住民で10～20ミリシーベルトとされている(UNSCEAR 2008年報告による)。これらの周辺住民について、他の様々な疾患の増加を指摘する現場の医師等からの観察がある。しかし、UNSCEARやWHO、IAEA等国际機関における合意として、子どもを含め一般住民では、白血病等他の疾患の増加は科学的に確認されていない。

②なお、ウクライナ住民で低線量の放射性セシウムの内部被ばくにより膀胱がんが増加したとの報告[6]⁸があるが、解析方法の問題や他の疫学調査の結果との矛盾等がある。例えば、大気圏核実験及びチェルノブイリ原発事故により環境中に放出された放射性セシウムの、トナカイ肉を介しての高いレベルの内部被ばくを受けた北欧サーミ人グループについて、1960年代から継続

放射線被ばくはリスクに影響を及ぼしていないということを意味する。過剰相対リスクは、相対リスクから1を引いたもので、調査対象となるリスク因子（この場合は被ばく放射線）の占める部分をいう。

⁶ 例えば、ICRP Pub. 71によれば、3ヶ月児でストロンチウム90は1ベクレルあたり 2.3×10^{-4} ミリシーベルト、セシウム134は1ベクレルあたり 2.6×10^{-5} ミリシーベルト、セシウム137は1ベクレルあたり 2.1×10^{-5} ミリシーベルトである。

⁷ 「原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書-東京電力福島原子力発電所の事故について-」（平成23年6月原子力災害対策本部）によれば、大気中への放射性物質の放出量（合計）は、セシウム134が 1.8×10^{16} ベクレル、セシウム137が 1.5×10^{16} ベクレルなのに対し、ストロンチウム90が 1.4×10^{14} ベクレルでセシウムの100分の1程度、プルトニウム239が 3.2×10^9 ベクレル、プルトニウム240が 3.2×10^9 ベクレルとセシウムの1000万分の1程度である。

⁸ 日本バイオアッセイ研究センター福島所長らのチェルノブイリ原発事故に関する研究により指摘されている。

して行われている疫学調査では、膀胱がんが増加したという知見は得られていない[7]。その他の疫学研究の結果も踏まえて、低線量の放射性セシウムによる内部被ばくと膀胱がんのリスクとの因果関係は、国際的には認められていない。

(4) 子ども・胎児への影響

一般に、発がんの相対リスクは若年ほど高くなる傾向がある。小児期・思春期までは高線量被ばくによる発がんのリスクは成人と比較してより高い。しかし、低線量被ばくでは、年齢層の違いによる発がんリスクの差は明らかではない。他方、原爆による胎児被爆者の研究からは、成人期に発症するがんについての胎児被ばくのリスクは小児被ばくと同等かあるいはそれよりも低いことが示唆されている[8]。

また、放射線による遺伝的影響について、原爆被爆者の子ども数万人を対象にした長期間の追跡調査によれば、現在までのところ遺伝的影響はまったく検出されていない[9, 10]。さらに、がんの放射線治療において、がんの占拠部位によっては原爆被爆者が受けた線量よりも精巣や卵巣が高い線量を受けるが、こうした患者（親）の子どもの大規模な疫学調査でも、遺伝的影響は認められていない[11]。

イ) チェルノブイリ原発事故後の調査では、甲状腺がんの発がんリスクは、小児被ばく者より胎児被ばく者の方が低かった。

ロ) チェルノブイリ原発事故における甲状腺被ばくよりも、東電福島第一原発事故による小児の甲状腺被ばくは限定的であり、被ばく線量は小さく、発がんリスクは非常に低いと考えられる。小児の甲状腺被ばく調査の結果、環境放射能汚染レベル、食品の汚染レベルの調査等様々な調査結果によれば、東電福島第一原発事故による環境中の影響によって、チェルノブイリ原発事故の際のように大量の放射性ヨウ素を摂取したとは考えられない。

(5) 生体防御機能

①放射線によりDNAが損傷し、突然変異が起こり、さらに多段階の変異が加わり正常細胞ががん化するというメカニズムがある。他方、生体には防御機能⁹が備わっており、この発がんの過程を抑制する仕組みがある。

②低線量被ばくであってもDNAが損傷し、その修復の際に異常が起こることで発がんするメカニズムがあるという指摘があった。一方、線量が低ければ、DNA損傷の量も少なくなり、さらに修復の正確さと同時に生体防御機能が十分に機能すると考えられ、発がんに至るリスクは増加しない[12]という指

⁹ 抗酸化物質、DNA損傷修復、突然変異細胞除去、がん細胞除去等

摘もあった。

2. 2. 放射線による健康リスクの考え方

(1) リスクの意味

放射線のリスクとは、その有害性が発現する可能性を表す尺度である。“安全”の対義語や単なる“危険”を意味するものではない。

(2) しきい値がなく、直線的にリスクが増加するモデルの考え方

放射線防護や放射線管理の立場からは、低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという考え方¹⁰を採用する。

- イ) これは、科学的に証明された真実として受け入れられているのではなく、科学的な不確かさを補う観点から、公衆衛生上の安全サイドに立った判断として採用されている。
- ロ) 線量に対して直線的にリスクが増えるとする考えは、あくまで被ばくを低減するためのいわば手段として用いられる。すなわち、予測された被ばくによるリスクと放射線防護措置等による他の健康リスク等、リスク同士を比較する際に意味がある。
- ハ) しかし、この考えに従って、100 ミリシーベルト以下の極めて低い線量の被ばくのリスクを多人数の集団線量（単位：人・シーベルト）に適用して、単純に死亡者数等の予測に用いることは、不確かさが非常に大きくなるため不適切である。ICRPも同様の指摘をしている[13]。

(3) リスクの程度の理解

- ①政府、東電には東電福島第一原発事故の責任があり、低線量被ばくによる社会的不安を巻き起こしていることに対して深刻な反省が必要である。
- ②このような事故による被ばくによるリスクを、自発的に選択することができる他のリスク要因（例えば医療被ばく）等と単純に比較することは必ずしも適切ではない。しかしながら、他のリスクとの比較は、リスクの程度を理解するのに有効な一助となる。
 - イ) 2009年の死亡データによれば、日本人の約30%ががんで死亡している。広島・長崎の原爆被爆者に関する調査の結果に線量・線量率効果係数（D R R E F）2を適用すれば、長期間にわたり100 ミリシーベルトを被ばくすると、生涯のがん死亡のリスクが約0.5%増加すると試算されている。他方、我が国でのがん死亡率は都道府県の間でも10%以上の差異がある。

¹⁰ 直線しきい値なし（LNT：Linear Non-Threshold）モデルという。

- ロ)放射線の健康へのリスクがどの程度であるかを理解するため、放射線と他の発がん要因等のリスクとを比較すると、例えば、喫煙は 1,000~2,000 ミリシーベルト、肥満¹¹は 200~500 ミリシーベルト、野菜不足¹²や受動喫煙¹³[14]は 100~200 ミリシーベルトのリスクと同等とされる。
- ハ)被ばく線量で見ると、例えばCTスキャンは1回で数ミリシーベルトの放射線被ばくを受ける。重症患者では入院中に数回のCT検査を受けることも決して稀ではない。
- ニ)また、東京-ニューヨーク間の航空機旅行では、高度による宇宙線の増加により、1往復当たり 0.2 ミリシーベルト程度被ばくするとされている。
- ホ)自然放射線による被ばく線量の世界平均は年間約 2.4 ミリシーベルトであり、日本平均は年間約 1.5 ミリシーベルト¹⁴である。このうち、ラドン¹⁵による被ばく線量は、UNSCEARの報告によれば、世界の平均は年間 1.2 ミリシーベルト、変動幅は年間 0.2~10 ミリシーベルトと推定されているが、日本の平均値は年間 0.59 ミリシーベルトである。
- ト)クロロホルムは、水道水中に含まれ発がん性が懸念されているトリハロメタン類の代表的な物質であるが、平均して1日に2リットルの水道水を飲用し続けたとしても発がんのリスクは0.01%未満であり、懸念されるレベルではない、と評価されている。100 ミリシーベルトの放射線被ばくによる発がんのリスク（例えば長期間 100 ミリシーベルト被ばくした場合の生涯のがん死亡の確率の増加分、約 0.5%）は、このクロロホルム摂取による発がんのリスクよりは大きい。
- ③上記②のような状況を踏まえると、放射線防護上では、100 ミリシーベルト以下の低線量であっても被ばく線量に対して直線的に発がんリスクが増加するという考え方は重要であるが、この考え方に従ってリスクを比較した場合、

¹¹ BMI（身長と体重から計算される肥満指数）23.0~24.9のグループに対し、BMI \geq 30のグループのリスク

¹² 1日当たり420g摂取のグループに対し、1日当たり110g摂取のグループのリスク（中央値）

¹³ 夫が喫煙者である女性のグループに対し、夫が非喫煙者である女性のグループのリスク。

¹⁴ （財）原子力安全研究協会「生活環境放射線」（1992年）による。

¹⁵ ラドンはウラン238の娘核種ラジウム226が崩壊した時に生成されるラドン222をいうことが多い。そのラドンは半減期が3.8日の希ガス元素で、われわれの生活空間のどこにも存在している。世界の屋内ラドン濃度の平均は40ベクレル毎立方メートルで、国毎の平均は10ベクレル毎立方メートル程度からチェコの140ベクレル毎立方メートルと大きな開きが見られ、一般に北欧が高い値を示している。日本は21ベクレル毎立方メートルと世界の平均の半分程度である。

年間 20 ミリシーベルト被ばくすると仮定した場合の健康リスクは¹⁶、例えば他の発がん要因（喫煙、肥満、野菜不足等）によるリスクと比べても低いこと、放射線防護措置に伴うリスク（避難によるストレス、屋外活動を避けることによる運動不足等）と比べられる程度であると考えられる。

2. 3. ICRPの「参考レベル」

①国際放射線防護委員会¹⁷（International Commission on Radiological Protection、以下「ICRP」という。）では、被ばくの状態を緊急時、現存、計画の3つのタイプに分類している。その上で、緊急時及び現存被ばく状況での防護対策の計画・実施の目安として、それぞれについて被ばく線量の範囲を示し、その中で状況に応じて適切な“参考レベル”を設定し、住民の安全確保に活用することを提言している[13, 15, 16]。

1) 参考レベルとは、経済的及び社会的要因を考慮しながら、被ばく線量を合理的に達成できる限り低くする“最適化”の原則¹⁸に基づいて措置を講じるための目安である。

2) 参考レベルは、ある一定期間に受ける線量はそのレベルを超えると考えられる人に対して優先的に防護措置を実施し、そのレベルより低い被ばく線量を目指すために利用する。また、防護措置の成果の評価の指標とするものである。

したがって、参考レベルは、すべての住民の被ばく線量が参考レベルを直ちに下回らなければならないものではなく、そのレベルを下回るよう対策を講じ、被ばく線量を漸進的に下げていくためのものである。

3) 参考レベルは、被ばくの“限度”を示したものではない。また、“安全”と“危険”の境界を意味するものではない。

②各状況における参考レベルは以下のとおりである。

1) 緊急時被ばく状況¹⁹の参考レベルは、年間 20 から 100 ミリシーベルトの範

¹⁶ 仮に、平成 23 年 8 月時点で、空間線量率を基に推計した年間被ばく線量が、20 ミリシーベルトとされる地点に居住されている方が、今後 10 年間同じ地点に居住し続けると仮定すると、除染等の効果がなくとも、被ばく線量は 10 年間で約 95 ミリシーベルトと推計される（平成 23 年 8 月 26 日原子力災害対策本部資料から試算）。ただし、実際の被ばく線量は、この値を下回るものと考えられる。

¹⁷ 放射線から人や環境を守る仕組みを、専門家の立場で勧告する国際学術組織。

¹⁸ ALARA(as low as reasonably achievable)の原則という。

¹⁹ 原子力事故又は放射線緊急事態の状況下において、望ましくない影響を回避もしくは低減するために緊急活動を必要とする状況。

圏の中から選択する。

- ロ) 現存被ばく状況²⁰の参考レベルは、年間1から20ミリシーベルトの範囲の中から選択する。
- ハ) 現存被ばく状況では、状況を段階的に改善する取組の指標として、中間的な参考レベルを設定できるが、長期的には年間1ミリシーベルトを目標として状況改善に取り組む。
- ニ) 計画被ばく状況においては、参考レベルではなく、“線量拘束値”²¹として設定することを提言しており、一般住民の被ばく（公衆被ばく）では状況に応じて年間1ミリシーベルト以下で選択する。

2. 4. 放射線防護の実践

(1) 最適化の原則を踏まえた対応

低線量被ばくに対する放射線防護政策を実施するに当たっては、科学的な事実を踏まえた上で、合理的に達成可能な限り被ばく線量を少なくする努力が必要である。

- イ) 放射線防護のためには線源と被ばくの経路に応じて多様な措置が考えられる。具体的には、除染、放射線レベルの高いところへの立ち入り制限、高濃度に汚染されたおそれのある飲食物の摂取制限等である。
- ロ) 放射線防護措置の選択に当たっては、ICRPの考え方にあるように、被ばく線量を減らすことに伴う便益（健康、心理的安心感等）と、放射線を避けることに伴う影響（避難・移住による経済的被害やコミュニティの崩壊、職を失う損失、生活の変化による精神的・心理的影響等）の双方を考慮に入れるべきである。
- ハ) 放射線防護政策を実施するに当たっては、子どもや妊婦に特段の配慮を払うべきである。
- ニ) 除染、健康管理、食品安全等の放射線防護の対策について、対象範囲、時間軸、目標数値を示しながら成果がわかりやすいようにして講じていくことが有効である。

(2) チェルノブイリ原発事故後の対応

チェルノブイリ原発事故後の対応については、旧ソビエト政府による移住

²⁰ 緊急事態後の復興期の長期被ばくを含む、管理に関する決定を下さなければならない時に、既に存在している被ばく状況。

²¹ 計画被ばく状況については、個人線量の制限は計画段階で適用可能で、その線量は上限とする値を超えないことを確実にするように予測できるという意味で、参考レベルとは区別している。

に関する措置等を見習うべきという意見があった。他方、I A E A 等国際機関からは当時の措置は過大であったと評価されているとの見解も示された。

- イ) チェルノブイリ原発事故後の対応として、ウクライナ等の国においては、事故後5年を経た1990年代以降、地域の放射線量が年間5ミリシーベルトを超えた場合、その地域に住み続けている住民をその汚染地域から他の地域へ移住させること(移転)を実施しており、現在もそれが継続している。
- ロ) しかしながら、これらの区域に現在も実際に居住している人々がいて、必ずしも措置が徹底されていない。また、新たに事故が起こった場合の移転の基準は、年間5ミリシーベルトより高い線量²²となっている。
- ハ) チェルノブイリ原発事故後の対応では、事故直後1年間の暫定線量限度を年間100ミリシーベルトとした上で、段階的に線量限度を引き下げ、事故後5年目以降に、年間5ミリシーベルトの基準を採用した。
- ニ) 一方、東電福島第一原発事故においては、事故後1ヶ月のうちに年間20ミリシーベルトを基準に避難区域を設定した。漸進的に被ばく線量を低減していく参考レベルの考え方を踏まえれば、東電福島第一原発事故における避難の対応は、現時点でチェルノブイリ事故後の対応より厳格であると言える。

(3) 住民参加とリスクコミュニケーション

- ① 原子力発電所自体は冷温停止状態を達成したが、すでに環境が汚染された現況では、住民の安全と安心を確保するには、政府や関係者と住民との間の損なわれた信用の回復と信頼関係の構築が第一の優先課題である。
- ② マスコミ等で放射線の危険性、安全性、人体影響等に関して専門家から異なった意見が示されたことが、地域住民の方々の不安感を煽り、混乱を招くことになった。この反省に基づき、これまでに得られている科学的知見を検討し、福島に即したリスク評価を理解され易いかたちで、地域住民に提示することが重要である。その結果として、住民の方々が、放射線・放射能についての正しい知識に基づいた自主的な対応ができるようになることが必要である。
- ③ リスクコミュニケーションに使われる数値の意味が、科学的に証明された健康影響を示す数値なのか、政策としての放射線防護の目標（ICRPの参考レベルに関する値）なのかについて、国民に混乱を生じさせないように説明し、理解していただくことが極めて重要である。

²² 例えば、ロシアではチェルノブイリ原発事故での経験を踏まえ、1996年に新しい基準を採用し、長期的措置においては1年目で50ミリシーベルトを移転が不要とする基準としている。

④チェルノブイリ原発事故の経験を踏まえれば、現存被ばく状況の中で、長期的な取組のためには住民の積極的な参加が不可欠である。

緊急時被ばく状況は、政府が迅速に対応を決定すべき緊急事態なのに対し、現存被ばく状況においては多様な価値観を考慮すべきであり、地域住民の参加が重要である。

⑤科学的事実をできるだけわかりやすく住民の方々に伝えるため、政府を始め行政担当者および社会学や心理学等を含む多方面の専門家と住民の方々の信頼関係構築によるリスクコミュニケーションが必要である。

イ) 住民を交え、政府、専門家が協力することで関係者全員がリスクを理解し、適切な措置を講じることができる。

ロ) 特に、地域の医療関係者や教育関係者等、住民の方々と価値観を共有できる専門家が健康リスクを説明するのに果たす役割は重要である。

ハ) こうした場合の政府の重要な役割の一つは、わかりやすい放射能のモニタリング情報や正しいリスクについての情報を提供することである。

3. 福島の実況に対する評価と今後の対応の方向性

政府はこれまで、年間20ミリシーベルトを避難の基準としてきたが、実際の被ばく線量は、年間20ミリシーベルトを平均的に大きく下回ると評価できる。

年間20ミリシーベルト以下の地域においても、政策として被ばく線量をさらに低減する努力が必要である。なかでも、放射線影響の感受性の高い子ども、特に放射線の影響に対する親の懸念が大きい乳幼児については、放射線防護のための対策を優先することとし、きめ細かな防護措置を行うことが必要である。

3. 1. 福島の実況に対する評価

(1) 福島の実況

①東電福島第一原発事故は、国際原子力事象評価尺度（INES）でレベル7とされた、我が国において未曾有の原発事故であり、政府によりこれまで様々な防護措置がとられている。しかし、同じレベル7のチェルノブイリ原発事故とは、環境中に放出された放射エネルギーが7分の1程度であり、地域住民に及ぼす健康影響の面でも大きく異なると考えられる。

②今回、政府は避難区域設定の防護措置を講じる際に、ICRPが提言する緊急時被ばく状況の参考レベルの範囲（年間20から100ミリシーベルト）のうち、安全性の観点から最も厳しい値をとって、年間20ミリシーベルトを採用している。しかし、人の被ばく線量の評価に当たっては安全性を重視したモデルを採用しているため、ほとんどの住民の方々の事故後一年間の実際の被ばく線量は、20ミリシーベルトよりも小さくなると考えられる。

イ) 具体的には、外部被ばくについて、福島市における子ども・妊婦36,478人を個人線量計を用いて測定した結果、子ども・妊婦の1ヶ月間（本年9月）の追加的な被ばく線量は0.1ミリシーベルト以下が約8割を占めた（平成23年11月1日福島市災害対策本部発表資料）。一方、福島市の空間線量率²³は毎時約0.92マイクロシーベルトであり、この値から避難区域の設定の際に行った方法²⁴により被ばく線量を推計すると、年間約4.8ミリシーベルト、月間約0.4ミリシーベルトに相当する。これらの結果から、単純に比較すれば、福島市における実際の被ばく線量の測定値は推計値の4分の1程度となる。

ロ) また、文部科学省が行った、児童を代表する教職員に関する個人線量計による測定結果では、屋内・屋外の空間線量率にそれぞれの滞在時間を掛けて推計した被ばく線量に対し、実測値は平均で0.8倍になっている²⁵。（「簡易型積算線量計によるモニタリング実施結果（その4）（概要）」（平成23年6月23日文部科学省））

ハ) 福島県が実施している「県民健康管理調査」の先行調査地域（川俣町（山木屋地区）、浪江町、飯舘村）の住民のうち、1,589名（放射線業務従事者を除く。）の事故後4ヶ月間の累積外部被ばく線量を、実際の行動記録に基づき推計したところ、1ミリシーベルト未満が998名（62.8%）、5ミリシーベルト未満が累計で1,547名（97.4%）、10ミリシーベルト未満が累計で1,585名（99.7%）、10ミリシーベルト超は4名で、最大は14.5ミリシーベルト（1名）であった。

ニ) 内部被ばくについては、例えば福島県が行っているホールボディカウンターによる測定では、6,608人のうちセシウム134及びセシウム137による預託実効線量²⁶が1ミリシーベルト以下の方が99.7%を占め、1ミリシーベ

²³ 文部科学省等、福島県及び福島市が実施している固定点（25地点）での測定値の1ヶ月（本年9月）平均値

²⁴ 1日あたり屋外滞在（8時間）と、屋内滞在（16時間）における木造家屋の放射線遮へい効果（0.4）を考慮して推計する。

²⁵ 福島県内55校園について、校舎中心と校庭の空間線量率の測定値に実際の滞在時間をかけて推計した被ばく線量と、6月6日から6月19日までの個人線量計による測定結果を比較したもの。

²⁶ 体内に放射性物質を摂取後の内部被ばくの実効線量。成人の場合は摂取後50年間、子

ルト以上の方は0.3%、最大でも3.5ミリシーベルト未満（10月末現在）にとどまっている（福島県保健福祉部地域医療課公表資料）。なお、日本人が食品から受ける自然放射線量の平均値は年間約0.41ミリシーベルトである。

ホ) 今後、内部被ばくの大部分を占めるであろう食品摂取に伴う被ばくについては、薬事・食品衛生審議会において、厚生労働省が集約した飲食物中の放射性物質濃度の測定データを用いて実際の被ばく線量を推計したところ、相当程度小さいものにとどまると評価されている（年間0.1ミリシーベルト程度（中央値）。安全側の想定として90%タイル濃度²⁷の食品を継続して摂取した場合でも年間0.244ミリシーベルト²⁸）（平成23年10月31日薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会資料4）。これは、福島県民の方々のみを対象にした推計ではないが、一般的に住民は多様な産地の食品を摂取していると考えられるので、評価に値する材料である。

ハ) 沈着した放射性物質が再浮遊したものを吸入することに伴う内部被ばくは、内部被ばく・外部被ばくの合計値に比較して数%程度にとどまり、相対的に小さいと評価されている（「学校グラウンドの利用に伴う内部被ばく線量評価」（第31回原子力安全委員会資料第3-1号、平成23年5月12日文科科学省）においては1.9%と評価）。

③ これまで規制等の際に行った被ばく線量の評価方法は、緊急時のため安全性を重視したものであった。今後は、その方法により評価された被ばく線量と、個人の行動と行動した場所の空間線量率から推計する個人線量評価や、実際に測定された被ばく線量との乖離について精査し、線量評価の専門的立場からより精度の高い方法を検討するべきである。

（2）東電福島第一原発事故における住民のリスク回避

政府はこれまで、緊急時被ばく状況の参考レベルの範囲のうち、安全性の観点から最も厳しい値をとって、年間20ミリシーベルトを避難の基準としてきた。現在の避難区域設定の際には、放射能の自然減衰を考慮に入れない等、安全側に立って高めに被ばく線量の推計を行ったこともあり、実際の年間被ばく線量は、年間20ミリシーベルトを平均的に大きく下回ると評価できる。

緊急時被ばく状況における措置としては、生活に大きな負担を伴う避難指

どもは70歳までを預託期間とし、摂取した年の被ばく線量と見なす。実効線量は脚注5を参照。標準人について解剖学的モデルと生理学的計算モデルを用いて換算係数を算出する。

²⁷ 放射能濃度データを小さい方から並べたときの、90%目の値。

²⁸ 特定の放射性物質濃度（代表値）の食品を国民の平均的な摂取量で食べ続けたと仮定した場合の被ばく線量を推計する方法（決定論的線量推計）による推計結果。

示が出された。しかし、現存被ばく状況においては、地域、住民への負担等を考慮しながら、緊急時被ばく状況よりも多様な措置を考えるべきである。また、生活圏を中心とした除染や、食品の安全の確保等、総合的に対策を講じながらリスクを下げ、事故前の生活に近づけるための措置をとるべきである。

3. 2. 放射線防護のための方向性（子どもへの対策を優先する）

（1）被ばく線量の低減に向けた除染等の取組

現在、我が国が採用している放射線防護上の基準は年間 20 ミリシーベルトであるが、今後はさらに被ばく線量をできるだけ低減することが必要である。

イ) その際、ステップバイステップで、住民の方々の被ばく線量が高いと想定される地域から漸進的に改善していくことが必要である。長期的な（ICRP では数十年程度の期間も想定されている）目標である年間 1 ミリシーベルトは、原状回復を実施する立場から、これを目指して対策を講じていくべきである。

ロ) 同時に、生活圏の除染や健康管理等の対策の実施に当たっては、投入するリソースを有効に活用するため、適切かつ合理的な優先順位をつけること、また中間的な参考レベルを示した上で行うことが有効である。

例えば、政府が発表した除染等の措置についての方針では、一般公衆の年間追加被ばく線量²⁹を、平成25年8月末までに、平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等とあわせて約50%減少した状態にすることを目指すこととし、長期的な目標を追加被ばく線量を年間 1 ミリシーベルト以下としている。これは、住民の方々が年間20ミリシーベルトの被ばくを受けると推計される地域であると、2年後には年間10ミリシーベルトまで被ばく線量を低減することになり、中間的な参考レベルと見なすことができる。また、目標が達成されたのちも、除染の取組を段階的に進めることが必要であり、例えば被ばく線量をさらに半減（その時点で住民の被ばく線量が年間10ミリシーベルトの地域について、年間5ミリシーベルト）させることを目標とすること等が考えられる。

（2）子どもを優先したきめ細かな対策

被ばく線量の低減対策の実施に当たっては、放射線影響の感受性の高い子ども、放射線の影響に対する親の懸念が大きい乳幼児について優先することとし、きめ細かな防護措置を行うことが必要である。

イ) まず、想定される被ばく線量を把握することが重要であり、外部被ばく、

²⁹ 自然被ばく線量及び医療被ばく線量を除いた被ばく線量

内部被ばくを含め、どの経路による被ばくが大きいかわかることが必要である。また、実際の被ばく線量を正確に調査・把握しておくことが必要である。

- ロ) 当面寄与が大きいと考えられる外部被ばくは、土壌等に存在する放射性物質からの放射線によるものであるから、子どもの生活環境を優先的に除染する必要がある。

例えば、政府は、子どもの生活環境を優先的に除染することによって、平成25年8月末までに、子どもの年間追加被ばく線量を平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約60%減少した状態を実現することを目指すとの、除染等の措置の方針を決定している。通学路、公園等の子どもの生活圏の除染を徹底するとの方針は、避難区域解除後の地域においても同様とするべきである。

- ハ) 政府は、避難区域外において、校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校等について、土壌の除染に関する財政的支援を実施した。この結果、現在ほとんどの学校等において校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルトを下回っている。

今後、避難区域を解除するに当たっては、避難区域外の学校と同等の放射線量を目指した防護措置をとるべきである。具体的には、避難区域内の学校等を再開する前に、校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校等は、周辺区域を含め徹底した除染を行い、それ未満とするべきである。

また、学校だけではなく、通学路や公園等の子どもの生活圏の除染を徹底的に行い、長期的に子どもの生活圏における追加被ばく線量を年間1ミリシーベルト以下とすることを目指すべきである。

あわせて比較的放射線量の低い地域での移動課外教室等により、外部被ばくの低減を図るとともに、子どもの心身の健康の確保に取り組むべきである。

- ニ) 内部被ばくの予防及び低減には、適切な管理が必要である。このため、食品中の放射能濃度の適切かつ合理的な基準の設定、遵守とともに、例えば地域の実情に応じた食品中の放射能濃度の測定を実施することが必要である。その際、子どもに対してはよりきめ細かな措置を行う観点から、学校給食の放射能検査の導入を検討するべきである。また、食品からの内部被ばくの評価のため、継続的な内部被ばく検査の実施をも検討するべきである。

- ホ) 個々の子どもの被ばく線量を測定すると、何人かの測定値の高い子どもが出てくる。そのような被ばく線量の高い子どもに、医師、放射線技師、保

健師、専門家、教育関係者等が個々に対応し、その原因を探り、必要に応じて生活上の助言や精神的サポート、さらに除染を行う等、きめ細かで優しく寄り添った丁寧な対応をとるべきである。

(3) 地域に密着した住民目線のリスクコミュニケーション

被ばく線量の低減対策の実施に当たっては、科学的事実に基づくことに加え、住民の方々の目線に立ったリスクコミュニケーションが必要である。それが政府の信頼の回復のための鍵である。

- イ) 除染作業等、住民の方々が自らの手で環境を改善する活動を継続されることが、不安の解消と生活の活力の回復となり、最良のリスクコミュニケーションとなっているとの指摘が、現場で積極的に住民とのリスクコミュニケーションに取り組む行政担当者からなされた。こうした住民による積極的参加型の取組みを除染以外の分野を含めて拡大することは重要な検討課題である。
- ロ) また、政府は各個人が自ら情報を得る手段を提供し、住民の方々がそれにより自身の状況を理解し、評価できるようにするとともに、復旧・復興に向けて主体的、持続的に取り組める環境を提供することが重要である。
- ハ) 政府や専門家が住民の方々の感情を理解することはもちろんのこと、政府や専門家が、直接住民の方々と対話し、直接コミュニケーションをとることにより、全員が同じ目線に立って、被ばく線量の低減対策を実施することができる。

(4) 発がんリスク低減のための健康対策

現在、福島県民や避難されている住民の方々は、放射線の健康影響のリスクに対する不安に加え、放射線の防護措置に伴う生活上等の制約から心理上、社会生活上の様々な負担を負っている。

放射線防護措置を継続するが故に、心理面・精神面も含めた住民の方々の負担が過度に高まることもまた問題である。むしろ、放射線への健康影響への対応を契機として、がん対策をこれまで以上に進めることが必要である。そのため、例えば、被ばく以外による喫煙、食事、運動等の生活習慣の改善、他の発がんリスクを大幅に改善し、住民の最大の懸念である発がんリスクを減少させる取組や、現在、非常に低いがん検診の受診率の改善等がんの早期発見のための取組を強化していくことが重要である。また、こうした取組を、国として積極的に支援していくべきである。

4. まとめ

①東電福島第一原発事故について、発電所自体は冷温停止状態の達成等、ステップ2が終了したが、これまでに放出された放射性物質により、今後住民は長期間にわたり低線量被ばくの課題に直面することとなる。

これまで避難区域としていた地域に、住民の方々が帰還しても、それで問題が解決したわけではない。政府、東電には東電福島第一原発事故の責任があり、低線量被ばくによる社会的不安を巻き起こしていることに対して真摯な対応が必要である。被災者の方々が、住み慣れた我が家に戻り、そして豊かな自然と笑顔あふれるコミュニティを取り戻す日が実現するまで、国として力を尽くす必要がある。この実現には、国、県、市町村、住民が一体となった、長期間にわたる粘り強い努力が必要である。さらに専門家の持続的協力が必要である。

②本WGに検討が求められた3点の課題に対し、これまで議論を行った結果をまとめると以下の見解となる。

1) 国際的な合意に基づく科学的知見によれば、放射線による発がんリスクの増加は、100 ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しい。

しかしながら、放射線防護の観点からは、100 ミリシーベルト以下の低線量被ばくであっても、被ばく線量に対して直線的にリスクが増加するという安全サイドに立った考え方にに基づき、被ばくによるリスクを低減するための措置を採用すべきである。

現在の避難指示の基準である年間20 ミリシーベルトの被ばくによる健康リスクは、他の発がん要因によるリスクと比べても十分に低い水準である。放射線防護の観点からは、生活圏を中心とした除染や食品の安全管理等の放射線防護措置を継続して実施すべきであり、これら放射線防護措置を通じて、十分にリスクを回避できる水準であると評価できる。また、放射線防護措置を実施するに当たっては、それを採用することによるリスク（避難によるストレス、屋外活動を避けることによる運動不足等）と比べた上で、どのような防護措置をとるべきかを政策的に検討すべきである。

こうしたことから、年間20 ミリシーベルトという数値は、今後より一層の線量低減を目指すに当たってのスタートラインとしては適切であると考えられる。

なお、現在の避難区域設定の際には、放射能の自然減衰を考慮に入れない等、

安全側に立って被ばく線量の推計を行ったこともあり、実際の被ばく線量は、年間 20 ミリシーベルトを平均的に大きく下回ると評価できる。

2) 子ども・妊婦の被ばくによる発がんリスクについても、成人の場合と同様、100 ミリシーベルト以下の低線量被ばくでは、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、発がんリスクの明らかな増加を証明することは難しい。一方、100 ミリシーベルトを超える高線量被ばくでは、思春期までの子どもは、成人よりも放射線による発がんのリスクが高い。

こうしたことから、100 ミリシーベルト以下の低線量の被ばくであっても、住民の大きな不安を考慮に入れて、子どもに対して優先的に放射線防護のための措置をとることは適切である。ただし、子どもは、放射線を避けることに伴うストレス等に対する影響についても感受性が高いと考えられるため、きめ細かな対応策を実施することが重要である。

3) 放射線防護のための数値については、科学的に証明されたものか、政策としてのものか理解していただくことが重要である。チェルノブイリでの経験を踏まえれば、長期的かつ効果的な放射線防護の取組を実施するためには、住民が主体的に参加することが不可欠である。このため、政府、専門家は、住民の目線に立って、確かな科学的事実に基づき、わかりやすく、透明性をもって情報を提供するリスクコミュニケーションが必要である。

以上の見解を踏まえて、本WGとしては以下の5つの提言を行いたい。

①除染の実施に当たっては適切な優先順位をつけ、参考レベルとして、例えばまずは2年後に年間10ミリシーベルトまで、その目標が達成されたのち、次の段階として年間5ミリシーベルトまでというように、漸進的に設定して行うこと。なお、参考レベルは、放射線防護措置を実施する際の目安やその成果の指標であり、被ばくの“限度”を示すものではないこと等、丁寧な説明を行うことが必要である。また、除染について市町村と連携しながら、国が責任を持って行うこととし、実効性ある実施体制を構築すること。

② 子どもの生活環境の除染を優先するべきである。今後、避難区域を解除するに当たっては、避難区域外の学校と同等の放射線量を目指した防護措置をとるとともに、通学路、公園等の子どもの生活圏の除染を徹底するとの方針は、避難区域解除後の地域においても同様とするべきである。具体的には、校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校等は、避難区域内の学校等を再開する前に、それ未満とする。さらに、通学路や公園など子どもの生活圏についても徹底した除染を行い、

長期的に追加被ばく線量を年間1ミリシーベルト以下とすることを目指すこと。

- ③子どもの食品には特に配慮し、放射能濃度についての適切かつ合理的な基準の設定、遵守を行うべきである。また、子どもの健康管理や被ばく線量の測定とともに、透明性の確保、住民参加という観点からも、住民が被ばく状況を自ら把握できるよう、食品の放射能測定器の地域への配備を早急に行うとともに、その測定法を周知徹底すること。
- ④正しい理解の浸透と対策の実施のため、政府関係者や多方面の専門家が、被ばくによる影響をはじめとする健康問題等に関して、コミュニティレベルで住民と継続的に対話を行うべきである。また、地域に密着した専門家の育成を行うべきである。
- ⑤平成17年の福島県のがんの年齢調整死亡率は人口10万当たり男性193.3、女性95.1と、全都道府県で死亡率が高い方からそれぞれ24位、26位³⁰にあたる。これを受けて、福島県が策定したがん対策推進計画（平成20年3月）においては、がんの年齢調整死亡率（75歳未満）³²を今後10年間で20%減少することを目指している³³。そこで、当面はこの目標の着実な達成を図るべく各種対策を実行しつつ、さらに現行の計画に基づく取組の進捗状況を点検した上で新たな目標を設定し、例えば20年後を目途に、がん死亡率が最も低い県を目指すべきである。そのために、喫煙、食事、運動等の生活習慣等の改善による他の発がんリスクの低減はもとより、例えば、検診受診率の向上等を含めて政策をパッケージとして打ち出すとともに、将来、がんに関する対策については、福島が世界に誇れる地域となるようにし、住民の希望を未来につなげていくべきである。

³⁰ 厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態統計。なお、がんの粗死亡率（死亡数を人口で除した通常の死亡率）は、平成22年において、人口10万当たり男女計305.7となっている。

³¹ 都道府県別の粗死亡率は、各都道府県の年齢構成の影響を受ける。例えば、年齢階級別死亡率が同じであっても、高齢者の多い都道府県では粗死亡率は高くなり、若年者の多い都道府県では低くなる。そこで、年齢構成の異なる都道府県間で死亡状況を比較できるように年齢構成を調整した死亡率が年齢調整死亡率（人口10万対）である。この年齢調整死亡率を用いることによって、年齢構成の異なる集団について、死亡の状況をより正確に比較することができる。

³² 国のがん対策推進基本計画（平成19年6月）においては、目標値について、高齢化の影響を極力取り除いた精度の高い指標とすることが適当であることから、がんの年齢調整死亡率（75歳未満）の減少としている。

³³ 厚生労働省のがん対策推進協議会委員提出資料（平成19年5月）においては、一定の仮定を置いた上で精密な計算をし、日本全体の「がん死亡率（75歳未満、年齢調整）を2005年からの10年間で20%減少」と設定している。また、その具体的な手段として、①たばこ対策による喫煙率減少、②有効性の確立された検診の普及と精度管理、③がん医療の均てん化をあげ、それぞれの寄与を反映させて前述の減少率の根拠としている。これらを参考に国のがん対策推進基本計画を策定し、福島県もこの考え方に沿って、福島県がん対策推進計画を策定している。

参考文献

- [1] Preston DL, et al; Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and noncancer disease mortality: 1950-1997. *Radiat Res.* 2003; 160: 381-407.
- [2] Nair RR, et al; Background radiation and cancer incidence in Kerala, India-Karanagappally cohort study. *Health Phys.* 2009; 96: 55-66.
- [3] Krestinina LY, et al; Solid cancer incidence and low-dose-rate radiation exposures in the Techa River cohort: 1956-2002. *Internatl J Epidemiol.* 2007; 36: 1038-1046.
- [4] 丹羽太貫; セシウム137内部被ばくによる膀胱癌リスクについて. *Isotope News.* 2011; No.690: 33-43.
- [5] Ron E; Thyroid cancer incidence among people living in areas contaminated by radiation from Chernobyl accident. *Health Phys.* 2007; 93: 502-511.
- [6] Romanenko A, et al; Urinary bladder lesions induced by persistent chronic low-dose ionizing radiation. *Cancer Sci.* 2003; 94: 328-333.
- [7] Hassler S, et al; Cancer among the Sami--a review on the Norwegian, Swedish and Finnish Sami populations. *Int J Circumpolar Health.* 2008; 67: 421-432.
- [8] Preston DL, et al; Solid cancer incidence in atomic bomb survivors exposed in utero or as young children. *J Natl Cancer Inst.* 2008; 100: 428-436.
- [9] Duple EB, et al; Long-term radiation-related health effects in a unique human population: lessons learned from the atomic bomb survivors of Hiroshima and Nagasaki. *Disaster Med Public Health Prep.* 2010; 5: S122-133.
- [10] Izumi S. et al; Radiation-related mortality among offspring of atomic bomb survivors: a half-century of follow-up. *Int J Cancer.* 2003; 107: 292-297.
- [11] Winther JF, et al; Radiotherapy for childhood cancer and risk for congenital malformations in offspring: a population-based cohort study. *Clinical Genetics* 2009; 75: 50-56.
- [12] 低線量放射線の発がん作用に関するフランス科学アカデミーおよび医学アカデミー報告、2005.
- [13] (社)日本アイソトープ協会翻訳発行、ICRP Publication 103 国際放射線防護委員会の2007年勧告、東京(2009)。
- [14] UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly 及び「全国屋内ラドン濃度マッピング」放射線医学総合研究所(平成16年6月30日)に基づく。
- [15] ICRP Publication 109 Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations, *Annals of the ICRP* 2009

; 39: 11-60.

- [16] ICRP Publication 111 Application of the Commission' s Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency, Annals of the ICRP 2009; 39: 9-46.

参考 1

低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 出席者

- ・遠藤 啓吾 京都医療科学大学学長、(社)日本医学放射線学会副理事長
- ・神谷 研二 福島県立医科大学副学長、広島大学原爆放射線医科学研究所長
- ・近藤 駿介 原子力委員会委員長、東京大学名誉教授
- ・酒井 一夫 (独)放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター長、東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻客員教授
- ・佐々木康人 (社)日本アイソトープ協会常務理事、前(独)放射線医学総合研究所理事長
- ・高橋 知之 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会委員、京都大学准教授
- ・長瀧 重信 (共同主査) 長崎大学名誉教授、元(財)放射線影響研究所理事長
- ・丹羽 太貫 京都大学名誉教授
- ・前川 和彦 (共同主査) 東京大学名誉教授、(独)放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療ネットワーク会議委員長

[五十音順]

[政府出席者]

- ・細野 豪志 環境大臣兼原発事故の収束及び再発防止担当大臣
- ・中塚 一宏 内閣府副大臣
- ・園田 康博 内閣府大臣政務官
- ・高山 智司 環境大臣政務官

参考 2

低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ 検討の経緯

(1) 第1回WG (11月9日)

有識者：児玉 和紀 (財)放射線影響研究所主席研究員

酒井 一夫 (独)放射線医学総合研究所放射線防護センター長
放射線による健康影響について説明を受け、低線量・長期間にわたる被ばくの場合の効果、核種による影響の異同、生体防御機能等について議論。

(2) 第2回WG (11月15日)

有識者：柴田 義貞 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授

木村 真三 独協医科大学国際疫学研究室福島分室長・准教授

チェルノブイリ原発事故による健康影響について説明を受け、小児期の被ばくによる甲状腺がん以外に増加が見られないこと(柴田義貞教授)、ウクライナ政府が年間5ミリシーベルトを基準とする根拠(木村真三准教授)等について議論。

(3) 第3回WG (11月18日)

有識者：丹羽 太貫 京都大学名誉教授

島田 義也 (独)放射線医学総合研究所発達期被ばく影響研究プログラムリーダー

低線量被ばくによる子どもや妊婦へのリスクについて説明を受け、健康影響以外の心理的・社会的影響が大きいこと、発がんリスクは100ミリシーベルトの被ばくより喫煙、肥満のほうが高いこと、科学的根拠に基づく正しい情報を説明することの必要性等について議論。

(4) 第4回WG (11月25日)

有識者：児玉 龍彦 東京大学先端科学技術研究センター教授

甲斐 倫明 大分県立看護科学大学教授

低線量被ばくにおけるリスク管理の考え方について説明を受け、核種ごとの体内挙動とその影響、ゲノム科学による健康影響の可能性の研究、内部被ばくにおける核種の異同、放射線と他の要因によるリスク比較等について議論。

(5) 第5回WG (11月28日)

有識者：Christopher H Clement (Scientific Secretary, ICRP)

Jacques Lochard (Member of ICRP Main Commission, Chair of
Committee 4)

低線量被ばくに関する国際的な考え方について説明を受け、参考レベルによる対策の優先順位付け、チェルノブイリにおける移住の考え方等について議論。

(6) 第6回WG (12月1日)

有識者：中谷内一也 同志社大学教授

神谷 研二 福島県立医科大学副学長

リスクコミュニケーションの在り方について説明を受け、リスクの定量的理解と不安の解消の方法、信頼を得るための方法、地域での活動等について議論。

(7) 第7回WG (12月12日)

有識者：田中 俊一 福島県除染アドバイザー、(財)高度情報科学技術
研究機構会長

仁志田昇司 伊達市長

現場で生じている課題、今後必要な対策の方向性について説明を受け、政府や専門家からの情報発信の方法、住民参加の重要性、被ばく線量や身の回りの放射エネルギーを測定することの重要性について議論。

その後、とりまとめ案について議論。

(8) 第8回WG (12月15日)

とりまとめ案について議論。

※ 各回有識者に作成いただいたレジюме (発表概要) を別添1に付す。

※ WGに寄せられた以下の専門家からのメッセージを別添2に付す。

● Mikhail Balonov(ミハイル・バラノフ)氏

ICRP第2専門委員会委員

世界保健機構(WHO) コンサルタント

国連科学委員会(UNSCEAR) コンサルタント

● Werner Burkart(ウェルナー・ブルカルト)氏

前IAEA事務局次長

● Roger H. Clarke(ロジャー・クラーク)氏

ICRP主委員会名誉委員

参考 3

低線量被ばくに関する政府のこれまでの対応等

- ①基本的な考え方は I C R P の提言を考慮し、原子力安全委員会等から専門的見地による見解を得て、対応をとっている。
- ②緊急時被ばく状況への対応として、本年 3 月 11 日から 12 日にわたって避難・退避区域を設定、拡大し、最終的に発電所から半径 20km 以内を避難区域に、さらに、3 月 15 日には半径 20~30km の範囲を屋内退避区域に設定。また、I C R P の参考レベルを考慮して、この緊急時被ばくの範囲のうち安全性の観点から最も厳しい年間 20 ミリシーベルトを採用し、計画的避難区域を設定し、避難指示を行った。（平成 23 年 4 月 10 日原子力安全委員会意見「「計画的避難区域」と「緊急時避難準備区域」の設定について」）計画的避難区域とするほどの地域的な広がりが見られない一部の地域で事故発生後 1 年間の積算線量が 20 ミリシーベルトを超えると推定される空間線量率が続いている地点については、関係自治体等と協議の上、「特定避難勧奨地点」とし、避難の支援、生活上の注意喚起等を行っている。（平成 23 年 6 月 16 日原子力災害対策本部「事故発生後 1 年間の積算線量が 20mSv を超えると推定される特定に地点への対応について」）なお、この場合、年間 20 ミリシーベルトは、空間線量率の測定値を実効線量率とし、屋外 8 時間、屋内 16 時間、屋内における遮へい係数 0.4 で、その時点以降減衰しないという保守的な計算を行っている。
- ③現存被ばく状況への対応として、I C R P の考え方に基づき、長期的な目標として追加被ばく線量を年間 1 ミリシーベルト以下となること、平成 25 年 8 月末までに、一般公衆の年間追加被ばく線量を平成 23 年 8 月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約 50%減少した状態を実現することとし、除染等の措置の方針を決定。（平成 23 年 7 月 19 日原子力安全委員会決定「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について」、平成 23 年 8 月 26 日原子力災害対策本部「除染推進に向けた基本的考え方」及び「除染に関する緊急実施基本方針」並びに平成 23 年 11 月 11 日閣議決定「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法基本方針」）
- ④子ども・妊婦には特段の配慮を払い、個人線量計の貸与や甲状腺超音波検査

(ともに福島県実施事業)等を実施中。除染等の措置に関しても、子どもの生活環境を優先的に除染することによって、平成25年8月末までに、子どもの年間追加被ばく線量を平成23年8月末と比べて、放射性物質の物理的減衰等を含めて約60%減少した状態を実現することとし、除染等の措置の方針を決定。(平成23年8月26日原子力災害対策本部「除染推進に向けた基本的考え方」及び「除染に関する緊急実施基本方針」並びに平成23年11月11日閣議決定「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法基本方針」)

- ⑤住民に対し、環境放射線モニタリング(文部科学省による緊急時モニタリング等)や食品中の放射能濃度の測定(地方自治体による検査)、また放射線に関する相談窓口を設置する(文部科学省による健康相談ホットライン等)など、情報の普及を実施。