

放射能を正しく理解するために

教育現場の皆様へ

文部科学省

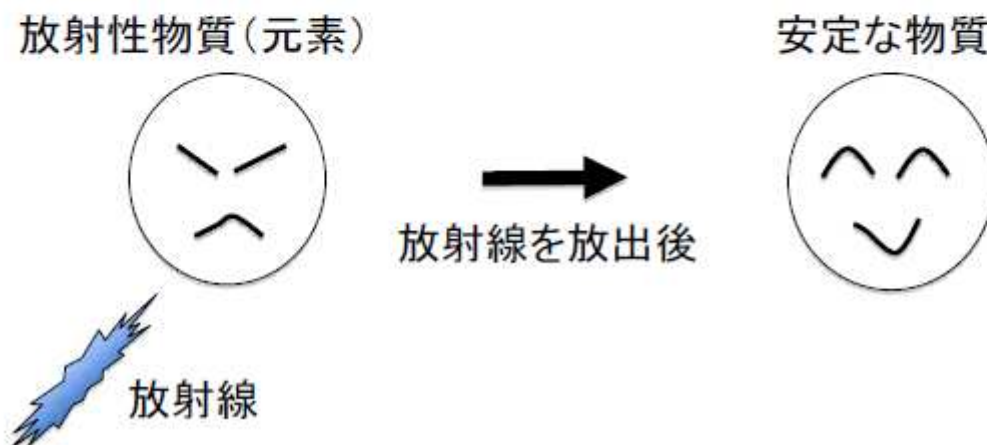
平成23年4月20日

* 本資料の心のケアについては日本小児心身医学会のご指導・ご協力を得て作成しています。

Ver1.0

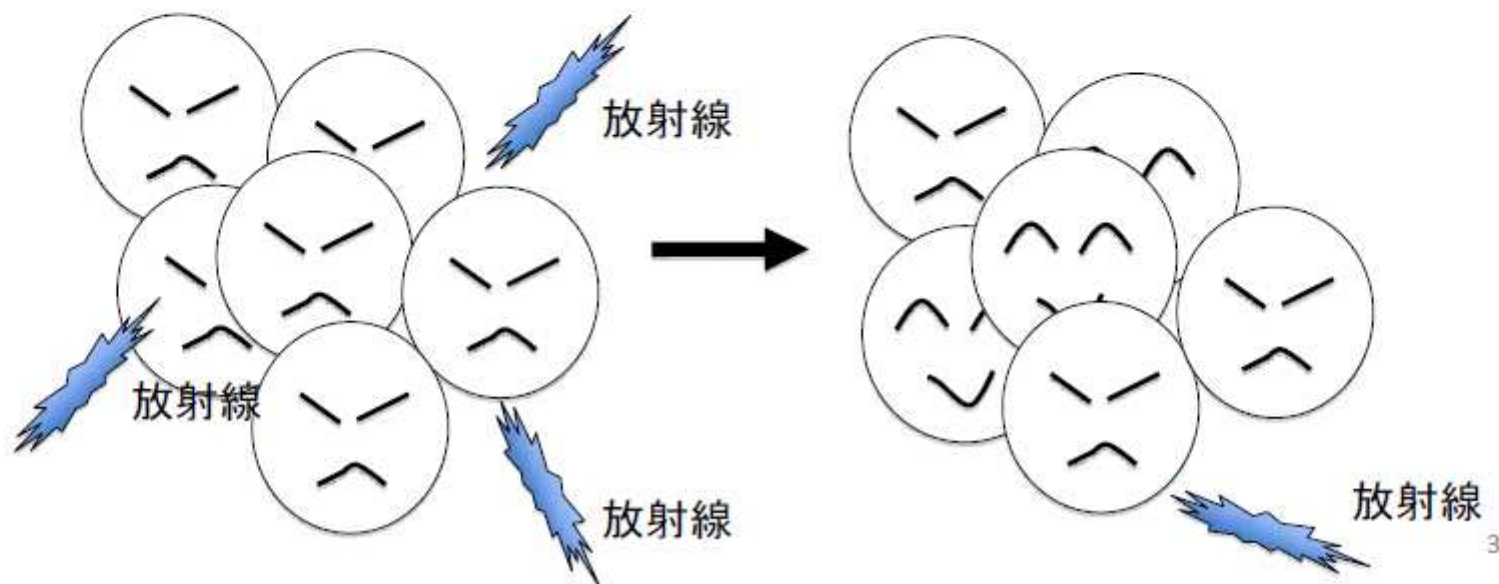
放射性物質（ほうしゃせいぶっしつ）とは？

- 「放射性物質」というのは“安定していない”状態の物質です。このため、より安定な物質に変化しようとしします。放射性物質が安定な物質に変化する際にエネルギーを放出します。これが“放射線”です。
- 安定な物質になると、これ以上放射線は出しません。



放射能(ほうしゃのう)とは？

- 「放射能」とは、“放射線を出す能力”のことを指します。1秒間に放射性物質が安定な物質に変化する数を「ベクレル」と呼び、放射能の単位として使われます。
- 放射性物質は安定な物質に変化するので、放射能は時間が経つとともにどんどん弱くなっていきます。
- 例えばヨウ素131は放射能が半分になる時間(“半減期”と言います)が8日です。セシウム137は30年です。テレビ等で話題となるこれらの放射性物質は、原子力発電所から飛散しています。



“自然放射線”

食物や大気には、普段から放射性物質（カリウム40やラドンなど）が混ざっています。私たちはその他にも、宇宙や大地から放射線を受けています。これらを“自然放射線”と呼びます。

自然界にある自然放射性核種は、体に蓄積されません。生物が受けついで来た能力です。しかし、人工的に作られた放射性物質は体内に蓄積されます。

医療でレントゲン写真を撮影したり、海外旅行で飛行機に乗ったりすることでも、放射線を受けています。これまであまり意識されて来なかっただけで、放射線は、実は大変身近なものなのです。

レントゲン技師は、被曝しないように防護する服を身に着けています。
また、どれだけ被曝したかを計測する器具を常に携帯してます。
男性のレントゲン技師の年間被曝量が50mSv、妊娠可能な女性技師は30mSvです。
放射線は、実に危険なものなのです。

“放射線から身を守る”という立場で、必要のない放射線をできるだけ受けないようにすることは、大切です。しかし、過剰な対策は、生活に支障をきたしたり、偏見を産み出したりすることにもつながります。何事もバランスが大事です。

放射線と「被ばく」の基礎

- 放射線を受けることを“被ばく”と呼びます。被ばくには、「外部被ばく」と「内部被ばく」があります。どちらも人体に及ぼす影響は同じです。

放射性物質と体の距離が、近ければ近いほど人体にあたえる影響は大きくなります。
体内に取り込んだ場合は、ゼロ距離被曝となるので、内部被曝のほうがより危険といえます。

- 「外部被ばく」は衣服や皮膚に放射性物質が付着することで生じます。
これは、花粉症対策と同じようにして、放射線の影響を減らせます。

- 放射性物質を体内に取り込んでしまうことを「内部被ばく」といい、
そうすると、放射性物質を洗い流したりできないので、注意が必要です。

- ただし、放射性物質をいったん体内に取り込んで、
排泄時に体外に排出されたり、自然に放射能が弱まったりすることで、
放射線の影響は弱まっていきます。

体内にとり込まれた放射性物質が半減するのに要する期間を生物学的半減期と言います。
生物学的半減期は蓄積された部位によって異なりますが、ヨウ素131で60-80日、
セシウム137は70日、ストロンチウム90で30-50年、プルトニウム239は200年が目安です。

学校生活における留意点(その1)

- ・ 国際放射線防護委員会(ICRP)は、3月21日に「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして、1～20ミリシーベルト／年の範囲で考えることも可能」とする声明を出しています。

「住民がどうしても汚染地域に留まることを望んでいる場合、当局が必要なすべての防護対策を実施して」という条件付きです。

- ・ 学校生活においては、1～20ミリシーベルト(=1,000～20,000マイクロシーベルト)を暫定的な目安とし、今後できる限り、受ける線量を減らしていくことが適切です。
- ・ 1年間で蓄積される放射線量が20ミリシーベルト(=20,000マイクロシーベルト)を超えないようにすることとしました。

1ミリに比べて20ミリシーベルトは、ガンの危険性が20倍になります。
アメリカやドイツでは、原子力発電所で働く男性の年間許容量が20ミリシーベルトです。
また、子供は放射線感受性が高く、白血病で4～5倍、甲状腺がんが2～3倍とされています。

学校生活における留意点(その1)

- ・ これは、1日あたり平均55マイクロシーベルト以下、1時間あたり平均2.2マイクロシーベルト以下であることに対応します。

1時間あたり平均2.2マイクロシーベルトですと、3月間で5ミリシーベルトとなります。
3月間につき1.3ミリシーベルトを超えるおそれのある区域は、放射線管理区域とされます。
放射線管理区域とは、人が放射線の不必要な被曝を防ぐため、放射線量が一定以上ある場所を明確に区域し人の不必要な立ち入りを防止するために設けられる区域のことです。
放射線管理区域では、18歳未満の就労は禁止されています。
また、放射線管理区域で、飲食することはできません。

- ・ また、1日の生活を、原子力安全委員会が示した考え方に基づき、8時間の屋外、16時間の屋内活動とすると、毎時3.8マイクロシーベルトとなります。

中部大学の武田邦彦教授によると、被曝は空間、内部、水、食糧の4つから被曝します。
目安として、空間線量を4倍した値を被曝すると考えてください。
年間20ミリシーベルトだと、1時間あたり平均0.5マイクロシーベルトです。

学校生活における留意点(その2)

●毎時3.8マイクロシーベルト以上の区域

- － 水たまりや、砂場、草木、建物の屋根など、万が一ですが、放射性物質がたまっている場所があるかもしれません。そうしたところを触った手で食べ物を口にすれば、放射性物質が体内に入るおそれもあります。お子さんには、念のため、手洗いやうがいなどを十分意識させてください。
- － 放射線量に応じて、校庭や外で遊ぶ時間を制限してください。
- － 具体的な学校生活での過ごし方や屋外での活動の仕方については、国の情報や教育委員会の指示などを踏まえて対応して下さい。

チェルノブイリ事故のあった4号機は現在、石棺と言われているコンクリートで囲まれています。そこでの放射線量は毎時5.24マイクロシーベルトです。
毎時3.8マイクロシーベルトは、日常生活に適した場所とは言えません。

学校生活における留意点(その3)

● 毎時3.8マイクロシーベルト未満の区域

－ 普通に生活して支障はありません。

・ 毎時2.2マイクロシーベルト以上3.8マイクロシーベルト未満の区域
(一日平均8時間程度の屋外活動であれば、1年間の積算で20ミリシーベルト(=20,000マイクロシーベルト)以下となります。これまで通り、普通に生活しても支障はありません。)

・ 毎時2.2マイクロシーベルト未満の区域
(一日24時間屋外で過ごしたとしても、1年間の積算で20ミリシーベルト(=20,000マイクロシーベルト)以下となります。これまで通り、普通に生活しても支障はありません。)

普通に生活してよいレベルではありません。

放射線管理区域の基準となる毎時0.6マイクロシーベルト以上の区域では、十分に注意が必要です。

外出はできるだけ避け、外出時はマスクを着用するなどして、被曝量をできるだけ少なくするように心がけてください。

放射線、放射能は感染しません

- 私たちが放射線を受けたからといって、私たちの体から放射線が出てくることはありません。（例えば、レントゲン写真を撮った後、私たちの体から放射線は出てきません。）
- 放射性物質が付着したり、体内に取り込まれたりしても、その周りにいる人に影響を与えるほどの放射線は発しません。（医療用で用いられるPET薬剤や治療内服薬は、桁違いに強力な放射性物質を患者の体内に取り込みます。それでも患者の周りの人に影響を与えることはありません）
- 3月17日以降、放射性物質の大量放出はありません。したがって、その時に放射性物質が体や服に付着していたとしても、すでに取りれています。口などから体内に入っていた場合でも、体外に排出されています。

体内に取り込まれた放射性物質は長い間体内に留まることもあります。
長崎での被爆から60年余りが過ぎた現在も、死の灰が骨や腎臓などの細胞の中で放射線を出し続けている例もあります。

- 避難された方々から、放射線、放射能が感染するということはありません。親や子供たちへの教育を徹底するとともに、避難された方々へのケアも大切です。

確率的影響と確定的影響（その1）

- 放射線が身体に与える影響には、「確率的影響」と「確定的影響」があります。
- 「確率的影響」は、“発がん”と“遺伝的影響”のことで、それ以外のすべての影響は、「確定的影響」です。
- 「確定的影響」には、ある線量以下では症状が全く現れない“しきい値（閾値）”があります。例えば、白血球の一時的な減少は、250ミリシーベルトというしきい値を超えた場合に見られます。
- ただし、数年で250ミリシーベルト（＝250,000マイクロシーベルト）となるような弱い放射線では影響は生じません。したがって、避難区域外における放射線の強さで、「確定的影響」によって身体的な影響が生じることは、考えられません。

「確定的影響」は主に細胞死によって生体器官の機能が損なわれて生じる影響です。ごく少量の被曝では影響が現れず、一定のしきい線量を超えて被曝すると影響が発現します。細胞死による機能低下によりほぼ確実に身体機能が損なわれるため、確率的影響に対比して確定的影響と呼ばれています。

確率的影響と確定的影響(その2)

- 「確率的影響」のうち「遺伝的影響」は、これまで人間(広島、長崎の原爆被爆者や核実験被爆者、チェルノブイリなどの原発被ばく者を含む)で見られたことはありません。

日本における第80回医師国家試験では、「放射線による遺伝的障害は、しきい値がない確率的影響である」という内容が出題されています。

第86回医師国家試験では、「放射線障害では奇形は確率的影響と考えられている」という内容が出題されています。

- 「発がん」の確率は、弱い放射線の場合、積算100ミリシーベルト(=100,000マイクロシーベルト)で約0.5%程度上昇すると見積もられています。今回、原発事故で考えられる唯一の身体の影響は、「発がん」です。

福島を事故を欧州放射線リスク委員会(ECRR)のモデルで計算すると、100km圏内で191,986人、100~200kmのドーナツ部で224,623人のがん発症の増加が予測されています。

これらの半分が最初の10年間で発症し、残りは10~50年の間に発症すると仮定しています。

確率的影響と確定的影響(その2)

- 原発付近に滞在する住民の方におかれても、積算で100ミリシーベルト(=100,000マイクロシーベルト)を被ばくすることは、今の状況では考えられませんが、放射線量を監視していくことは必要です。積算で100ミリシーベルト(=100,000マイクロシーベルト)以下では、他の要因による「発がん」の確率の方が高くなってくることもあり、放射線によるはっきりとした「発がん」の確率上昇は認められていません。

アメリカ科学アカデミー、原子放射線の影響に関する国連科学委員会、国際放射線防護委員会(ICRP)は、被曝量が下がればリスクは減るものの、どんな低線量でもリスクはゼロではないとする立場をとっています。

また、欧州放射線リスク委員会(ECRR)は、低線量だからといって必ずしもリスクは小さくならないとしています。

- しかし、「発がん」が起こる確率は、低い量の被ばくであっても被ばくした放射線の量に応じて増加すると考えて、必要のない放射線をできるだけ浴びないようにするという考え方は、大切です。

チェルノブイリ原発事故による影響

- チェルノブイリ原発事故では、多量のヨウ素131が数百キロに及ぶ範囲に飛散しました。そこに住む子供たちが、高濃度(日本の規制値の17-450倍以上)のヨウ素131を含む牛乳を摂取し、小児甲状腺がんが増加しました。
- ベラルーシでは、事故前の11年間で7名であった小児甲状腺がんが、チェルノブイリ原発事故の後16年間で、18歳以下の子について2,010名もの方が甲状腺がんになったことがわかりました。
- チェルノブイリ原発事故において、早期の段階で放射性ヨウ素の摂取制限が取られていれば、甲状腺がんの発生率を低く抑えられたと考えられます。
- 今回の福島第一原発事故では、乳製品に対して早期に規制が行なわれました。環境放射線の量も、避難区域外で、積算で20ミリシーベルト(=20,000マイクロシーベルト)を超えた地域はありません。

文部科学省が12日発表した福島県の累積放射線量(3月23日～5月11日)は、福島第1原発から北西約31キロの浪江町で28・26ミリシーベルト、同約33キロの飯舘村で16・09ミリシーベルトでした。

放射性物質が降り注いだ3月12日～22日までのデータを入れるともっと多くの地域が20ミリシーベルトを超えていると推定されます。

このデータは外部被曝だけです。内部被曝は考慮されていません。

現在でもテラベクレル単位で、放射性物質が放出されています。今後が心配です。

- したがって、今後大量の放射性物質の飛散が抑えられていけば、今回の事故による甲状腺がんの発生はほとんどないと考えられます。

チェルノブイリ原発事故による影響

- なお、チェルノブイリ原発事故では、小児甲状腺がん以外のがんの増加は認められていません。

がん以外にも放射線起因の疑いがあるものに不妊症、老化の促進（筋肉、関節、神経脈管、心臓血管、支持結合組織への影響）(BEIR III, 1980, P505 and 502)、生殖機能異常、先天性異常、先天性奇形などがあります。

また、低線量放射線が原因で起こる著しい倦怠感で、広島・長崎の被爆者や原発労働者、アメリカ兵の湾岸戦争症候群などに現れる「ぶらぶら病」などが報告されています。

- したがって、今後大量の放射性物質の飛散が抑えられていけば、今回の事故による甲状腺がんの発生はほとんどないと考えられます。

病状がでるのは、白血病で3年後、甲状腺がんは5年後です。

まだまだ、大量の放射性物質は流出している状態です、できるだけ被曝を避けることが大切です。

食料品に気をつけて、内部被曝を少なくする努力を続けてください。

普通の生活で、こころの安心を取り戻し、 子どもの成長を支援しましょう

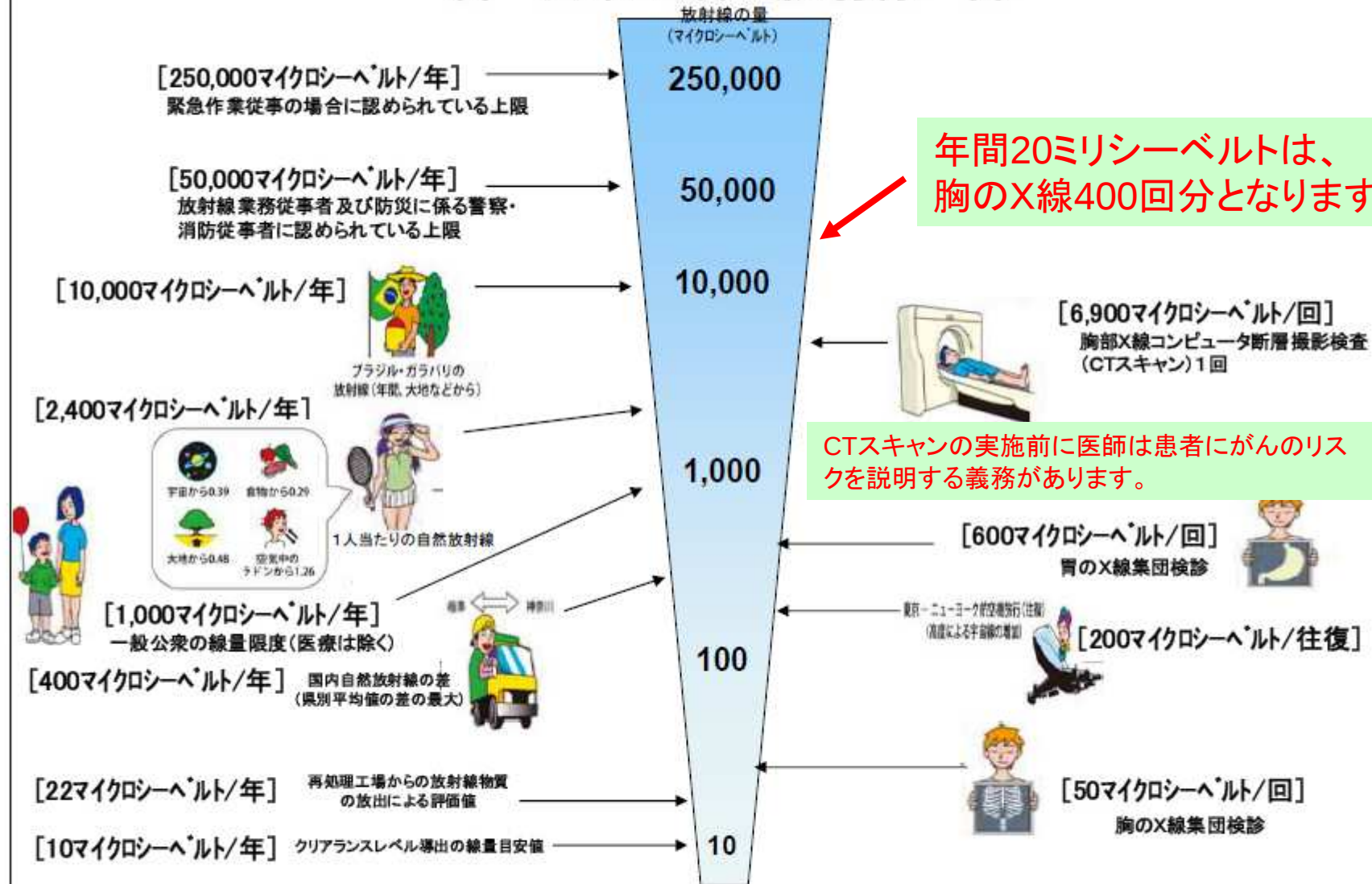
- 災害時の子どものこころのケアとしては、日々の普通の生活を送って、教職員、保護者、友人などとの人間関係で安心感を持てるようにすることが基本です。
- そうした全般的な配慮により大部分の子どものこころは安定に向かいます。
- 保護者のふさぎこんだ気分や不安は、子どものこころの不安定さにつながります。放射能問題については保護者が正確な知識を持ち、必要以上に心配しすぎないことが重要です。

放射能に対して正確な知識を持ち、十分な対策を立てることが重要です。
低線量の影響は、発病までに何年もかかります。5年先10年先のことを考えて行動してください。

- いじめや心的外傷後ストレス障害(PTSD)などは災害時の子どものこころのケアの一部ですが、個別の対応が必要な場合には病院など専門の窓口にご相談しましょう。

参 考

<< 日常生活と放射線 >>



年間20ミリシーベルトは、
胸のX線400回分となります。

CTスキャンの実施前に医師は患者にがんのリスクを説明する義務があります。

※ Sv【シーベルト】=放射線の種類による生物効果の定数(※) × Gy【グレイ】※ X線、γ線では 1

保護者の皆様へ

—放射線で気をつけたいこと—

文部科学省
平成23年4月20日

* 本資料の心のケアについては日本小児心身医学会のご指導・ご協力を得て作成しています。

1. 原発と放射線、いまの状況

- 福島第一原発から大気中に出る放射性物質の量は、3月17日以降、ずっと減っています。大気中の放射線量は、各地で横ばいか減少中です。

半減期の短い放射性ヨウ素は減少しているかもしれませんが、半減期30年のセシウム137は累積で増え続けています。

- 高い濃度の放射性物質を含む水の海への漏出は止まりました。低いレベルの放射性物質の海への排出は終了しました。30km沖の海水中の放射性物質の濃度は、原子力施設の排出基準を概ね下回ってます。

炉心に水を注入していますが、水蒸気となって蒸発している水量に比べて、放水量のほうが多い状態が続いています。

地下水に漏れて海に流れている可能性があります。

文部科学省は6日、5日に採取した福島県の海岸線から約30キロ地点の海水1リットル当たりから放射性ヨウ素9・63～66・1ベクレル、放射性セシウム11・3～38・5ベクレルを検出したと発表しています。日に日に汚染が広がっています。

- 原子炉にある核燃料を冷却する作業が、引き続き行われています。

2. 何に気をつけるか(その1)

- 原発から、風や雨に乗って運ばれてきた放射性物質の「種類と量」が問題です。
- 放射性物質には、すぐに力が弱まるものと、なかなか力が弱くならないものがあります。(半減期の短いものの代表例がヨウ素131(半減期8日)、長いものの代表例がセシウム137(半減期30年)です。)

半減期が長く毒性の強いストロンチウムやプルトニウムなど、ヨウ素・セシウム以外の放射性核種がまだ報告されていません。
早急な測定・公開を望んでいます。
- いま問題になっているのは、3月15日以降、地面や建物に降り積もった放射性物質です。

3. 何に気をつけるか(その2)

- 3月17日以降、大規模な放射性物質の大気中への放出はありません。それから一か月以上たったので、半減期の短いヨウ素131は既に当初の放射能の5%程度にまで減少しています。
- 気をつけることは、体内に放射性物質をできるだけ取り込まないことです。

3月17日に設定された暫定基準値は、非常に緩やかなものになっています。
基準値以内だから言って不用意に食べないようにしましょう。

【飲料水】の基準値

WHO基準 1 Bq/L
ドイツガス水道協会 0.5 Bq/L
アメリカの法令基準 0.111 Bq/L
日本の暫定基準値
ヨウ素(I-131) 300 Bq/L
セシウム(Cs-137) 200 Bq/L
ウクライナ(Cs-137) 2 Bq/L
ベラルーシ 10 Bq/L

【食品】の基準値

WHO基準 10ベクレル Bq/kg
アメリカの法令基準 170ベクレル Bq/kg
WHO基準(餓死を避ける為の非常事態時の数値)
1000ベクレル Bq/kg
日本の暫定基準値
ヨウ素(I-131)
牛乳・乳製品 300 Bq/kg
野菜類(根菜、芋類を除く) 2,000 Bq/kg
セシウム(Cs-137)
牛乳・乳製品 200 Bq/kg
野菜類 500 Bq/kg

3. 何に気をつけるか(その2)

- 特に、半減期の長いものへの対策が必要です。地中に入り、30年たっても50%の強さを保つ物質(セシウム137など)です。
- 半減期の長い放射性物質を、体の中にできるだけ取り込まないことがポイントです。土や砂を口に入れない、飲料水以外の川や水たまりの水を口にしないことが大事です。

4. 避難指示がない＝暮らせる場所

- 放射線の量をチェックしましょう。文部科学省や福島県が毎日発表する観測データがあります。大事なのは、積算の放射線量です。

文部科学省が12日発表した福島県の累積放射線量(3月23日～5月11日)は、福島第1原発から北西約31キロの浪江町で28・26ミリシーベルト、同約33キロの飯舘村で16・09ミリシーベルトでした。

放射性物質が降り注いだ3月12日～22日までのデータを入れるともっと多くの地域が20ミリシーベルトを超えていると推定されます。

このデータは外部被曝だけです。内部被曝は考慮されていません。

現在でもテラベクレル単位で、放射性物質が放出されています。今後が心配です。

- 放射線による健康への影響が出る恐れのある区域には、すでに避難指示が出されています。

チェルノブイリ事故で旧ソ連が強制移住にした汚染度は55万Bq/m²です。

その6倍も汚染されている飯舘村の避難が震災後2ヶ月が経ち、やっと始まりました。

4. 避難指示がない＝暮らせる場所

- 避難地域が見直されつつあります。原発からの距離ではなく、それぞれの地域の放射線量にしたがって避難するかどうかを決めます。
- 避難指示が出ていなければ、そこで暮らせるということです。

避難指示が出されてからと言って、そこが安全な場所ではありません。
大切なことは、政府の指示を鵜呑みにするのではなく、自分で考えて行動することです。

5. 目安となる放射線の量(その1)

- ・ 国際放射線防護委員会(ICRP)は、3月21日に「今回のような非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして、1～20ミリシーベルト／年の範囲で考えることも可能」とする声明を出しています。

「住民がどうしても汚染地域に留まることを望んでいる場合、当局が必要なすべての防護対策を実施して」という条件付きです。

- ・ 学校生活においては、1～20ミリシーベルト(=1,000～20,000マイクロシーベルト)を暫定的な目安とし、今後できる限り、受ける線量を減らしていくことが適切です。
- ・ 1年間に蓄積される放射線量が、20ミリシーベルト=20,000マイクロシーベルトを超えないようにすることにしました。

1ミリに比べて20ミリシーベルトは、ガンの危険性が20倍になります。
アメリカやドイツでは、原子力発電所で働く男性の年間許容量が20ミリシーベルトです。
また、子供は放射線感受性が高く、白血病で4～5倍、甲状腺がんで2～3倍とされています。

5. 目安となる放射線の量(その1)

- これは、1日あたり平均55マイクロシーベルト以下、1時間あたり平均2.2マイクロシーベルト以下であることに対応します。

1時間あたり平均2.2マイクロシーベルトですと、3月間で5ミリシーベルトとなります。
3月間につき1.3ミリシーベルトを超えるおそれのある区域は、放射線管理区域とされます。
放射線管理区域とは、人が放射線の不必要な被ばくを防ぐため、放射線量が一定以上ある場所を明確に区域し人の不必要な立ち入りを防止するために設けられる区域のことです。
放射線管理区域では、18歳未満の就労は禁止されています。
また、放射線管理区域で、飲食することはできません。

- また、1日の生活を、原子力安全委員会が示した考え方に基づき、8時間の屋外、16時間の屋内活動とすると、毎時3.8マイクロシーベルトとなります。

(注) $20,000 \text{ マイクロシーベルト} \div 365 \text{ 日} \div 55 \text{ マイクロシーベルト/日}$
 $55 \text{ マイクロシーベルト/日} \div 24 \text{ 時間} \div 2.2 \text{ マイクロシーベルト/時}$

中部大学の武田邦彦教授によると、被曝は空間、内部、水、食糧の4つから被曝します。
目安として、空間線量を4倍した値を被曝すると考えてください。
年間20ミリシーベルトだと、1時間あたり平均0.5マイクロシーベルトです。

6. 目安となる放射線の量(その2)

- 政府の原子力安全委員会の指針によれば、木造家屋内にいる場合には4割程度に下がります。コンクリート造りの校舎の場合は1割程度に下がります。
- ただし、土埃を吸い込んだり、たまり水を口にしたりした場合の内部被ばくを考えなければなりません。
- なお、水道水や市場で流通している食品は、安全基準を満たしています。

3月17日に作られた暫定基準値内であっても、安全とは言えません。

【飲料水】の基準値

WHO基準 1 Bq/L
ドイツガス水道協会 0.5 Bq/L
アメリカの法令基準 0.111 Bq/L
日本の暫定基準値
ヨウ素(I-131) 300 Bq/L
セシウム(Cs-137) 200 Bq/L
ウクライナ(Cs-137) 2 Bq/L
ベラルーシ 10 Bq/L

【食品】の基準値

WHO基準 10ベクレル Bq/kg
アメリカの法令基準 170ベクレル Bq/kg
WHO基準(餓死を避ける為の非常事態時の数値)
1000ベクレル Bq/kg
日本の暫定基準値
ヨウ素(I-131)
牛乳・乳製品 300 Bq/kg
野菜類(根菜、芋類を除く) 2,000 Bq/kg
セシウム(Cs-137)
牛乳・乳製品 200 Bq/kg
野菜類 500 Bq/kg

7. 学校と家庭でできる対策

- 避難指示区域外で、特段の指示がなければ、外で遊んでも大丈夫。徒歩通学も可能です。

放射線管理区域の基準となる毎時0.6マイクロシーベルト以上の区域では、十分に注意が必要です。

- 外で遊んだら、手や顔についた土や砂をよく洗い落とすこと。
- 服についたほこりを払い落として、教室や家に入ること。
- 洗髪は通常通り行っていれば安心です。
- 雨が降ったら傘をさす方が安心です。

8. 誤解をなくそう

- 「放射能」が、まるでウイルスのように、ある人から別の人に「うつる」ことはありません。
- 避難指示が出された区域から避難した先で、だれかに「放射能」の影響が出ることはありません。
- まして、避難指示の出していない区域に暮らしていれば、健康被害も、だれかに被害を与えることも、まったく心配はいりません。

だれかに被害を与えることはありませんが、まったく心配ないということはありません。毎時0.6マイクロシーベルト以上の環境にいる方は、そこは特殊な空間であることを自覚して、自分と家族を守ることを第一に考えることです。

- 一部に誤解があるようです。正しい理解が行き届くよう、国も努力します。

放射能は、どんなに微量でも体に害を与えます。
一定の値なら影響がないというデマが広まっていますが、そんなことはありません。
ましてや、「放射能は浴びれば浴びるほど元気になる」などに騙されてはいけません。