

ところざわ倶楽部
新春公開講演会資料
2013年1月30日(水)
中央公民館ホール

放射線のなにが問題か ～被曝と健康～

滝谷 紘一

川崎電工 長カプラント
原子力安全委員会 8年同 勤務
若し間に文かいる原子力の平和利用か
スリ スリ まで ぶつと 人か (ぶつと
測定器のメンテナンス
福島県行・遊覧と 谷田の 森林
再建の 時 稼 取 1713

1/2

主な項目

- 放射線について
 - ・種類と単位、内部被曝と外部被曝
 - ・自然界から受ける放射線量
- 人体への放射線影響
 - ・被曝線量と放射線障害
 - ・絶対に安全な基準はあるか?
 - ・各地の放射線量
 - ・食品中の放射性物質と基準値
 - ・低線量被曝にどう向き合うか?
- ★質疑応答
 - ・原発事故について、どんなことでも



セシウムの地域別濃度分布 (文科省2011.11)

3/12 3/20/13

◆線量率と線量の違い

- ・線量率: 単位時間に受ける放射線の量 ... (例) $0.05 \mu\text{Sv/h}$
- ・線量: ある期間内の積算値 ... (例) 上記線量率を1年間受け続けると、 $(0.05 \times 24 \times 365 = 438 \mu\text{Sv} \rightarrow)$ 約 0.44mSv

◆放射能摂取量(Bq)から内部被曝線量(mSv)の評価方法

被曝線量(mSv) = 放射能摂取量(Bq) × 実効線量係数(mSv/Bq)
実効線量係数は、核種と摂取形態(経口か吸入か)に対して定められている。<国際放射線防護委員会ICRP: 科学技術庁告示第5号(平成12年)>

例 Cs-137 0.000013 mSv/Bq
K-40 0.0000062 mSv/Bq
(計算例) Cs-137を1kgあたり100Bq含む米を1日300g食べた場合の被曝線量は
($100\text{Bq} \times 0.3\text{kg} \times 0.000013\text{mSv/Bq} =$) 0.00039mSv
1年間食べ続けた場合は (365倍して) 0.14mSv

3/12

●放射線の種類と単位

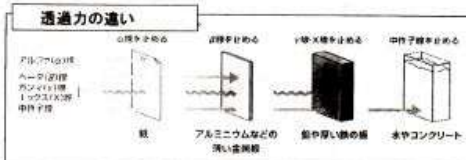
放射性物質



★放射能(放射線を出す能力)の単位: **ベクレル (Bq)**
1Bq = 原子核が1秒間に1個壊変を意味する

放射線 (=原子核の壊変に伴って出てくる粒子や電磁波)

- ・アルファ線
- ・ベータ線
- ・ガンマ線
- ・X線
- ・中性子線



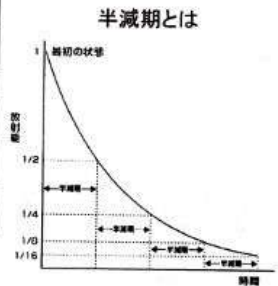
★人体が受ける影響の度合いの単位: **シーベルト (Sv)**
その1/1000がミリシーベルト(mSv)、さらに1/1000がマイクロシーベルト(μSv)

3

●原発からの放射性物質

(今回特に注意すべき種類)

放射性物質	蓄積しやすい体の部位	自然半減期
希ガス(キセノン-133)	特になし	6日
ヨウ素-131	甲状腺	8日
セシウム-134, -137	筋肉	2年, 30年
ストロンチウム-90	骨	29年
プルトニウム-239	骨、肝臓、肺	2.4万年



5

●自然界から受ける放射線量

一人あたりの年間被曝線量
<日本平均> 約1.5mSv <世界平均> 約2.4mSv



(注)2005年に日本分析センターから、自然界から受ける年間の放射線量2.4ミリシーベルトという数値が公表されています。

出典: 原子放射線の影響に関する国際科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告

<文科省ホームページ>

3/12

4

人体への放射線影響について

「放射線を正しく怖れる」が大切、と言われる。これがなかなかの難問です!

- ・放射線は人の五感ではとらえられない。
- ・低線量被曝の人体影響は、専門家間で一致した見解がない。

→いまだに心配、不安が続いている。

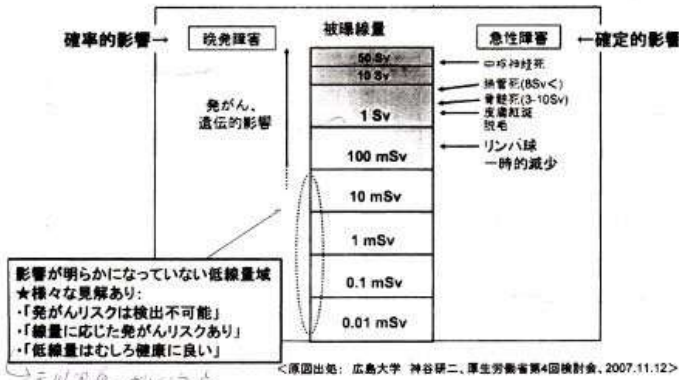
そこで、以下に注目して調べてみた。

- わかっていること、わかっていないこと。
- それを踏まえ低線量被曝にどう向き合うか。

4/12

6

●被曝線量と放射線障害



＜原因出処＞ 広島大学 神谷研二、厚生労働省第4回検討会、2007.11.12＞

●「絶対に安全」と言える基準はあるか？

私の意見

「発がんリスクは被曝量に比例」の考えに立つと、微量の被曝量でも微量の発がんリスクはある。
↓
「絶対に安全」(リスクゼロの意味で)と言える基準はない。

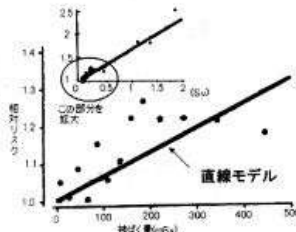
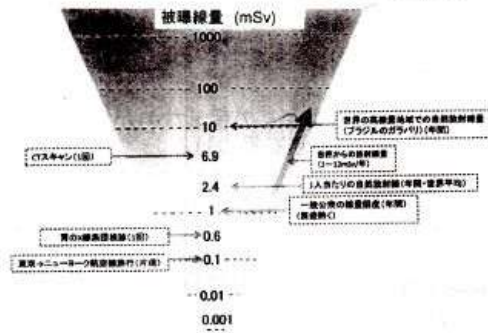


図1 被ばく量と固形ガン発生の相対リスク関係
●線量-発がんの相対的発生率(1 Sv以上被曝)は線量に比例する
●線量-発がんの相対的発生率(線量1 Sv以下)は線量に比例する
●線量-発がんの相対的発生率(線量1 Sv以下)は線量に比例する
●線量-発がんの相対的発生率(線量1 Sv以下)は線量に比例する

＜出処＞ 今中哲二(京大)「低線量放射線被曝とその発がんリスク」『産経科学』2005.9

【備考】相対リスクの意味。「100mSvで1.05」は、100mSv被ばくした人は被ばくしなかった人より がん発生の確率が5%増える。
5/2

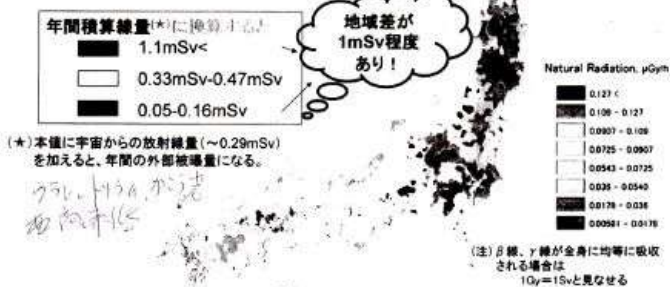
●日常生活と被曝線量レベル



出典: 文部科学省「日常生活と放射線」、放射線医学総合研究所HP

<外部被曝について>

●大地からの自然放射線量率の分布



＜出処＞日本地質学会HP

●低線量被曝にどう向き合うか

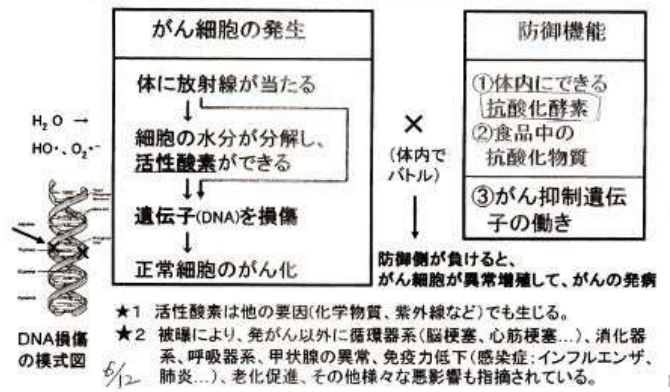
<私の意見>

- ◆まず大事なこと: 余計な被曝はできるだけ避ける。
- ◆次に、放射能に対し極度な安心や極度な不安にならないこと。
それには、被曝量がどの程度なのかをおさえて、自分なりの折り合い点を見つける。

◎その際に、

- ①自然放射線レベル
 - ②生活習慣と発がんリスク
- などが参考になる。

●なぜ被曝で発がんリスクが増すか？



- ★1 活性酸素は他の要因(化学物質、紫外線など)でも生じる。
- ★2 被曝により、発がん以外に循環器系(脳梗塞、心筋梗塞...)、消化器系、呼吸器系、甲状腺の異常、免疫力低下(感染症:インフルエンザ、肺炎...)、老化促進、その他様々な悪影響も指摘されている。

◆事故によりどの程度被曝しているか

●住民: 世界保健機構(WHO)の推計 <2012.5.23朝日新聞記事をもとにグラフ表示>



★所沢市では (10箇所空間放射線量を測定。現在は月1回) <市ホームページ>

- ・測定値: 0.03~0.12 μSv/時 (期間: 2011年6月(測定開始)から2013年1月まで)
- ・年間換算値: 0.16~0.61mSv/年 (注: 内部被曝は含まず)

<内部被曝について>

●食品中の放射性物質の新基準値 <2012年4月から施行>

許容線量: 年間1mSv ← 年間5mSv (事故後2012年3月までの暫定規制値) (厳しくする)

放射性セシウムに対して (ストロンチウム、プルトニウム等を含む)

食品群	基準値 (Bq/kg)
飲料水	10
牛乳	50
一般食品	100
乳児用食品	50

種類	防災対策指標値 (Bq/kg)	
放射性ヨウ素	飲料水	300
	牛乳・乳製品	100(乳児)
	野菜類 (根菜、芋類を除く)	2,000
放射性セシウム	飲料水	200
	牛乳・乳製品	500

3/2

<知っておきたいこと>

●食品中に含まれる天然放射性カリウムによる被曝

- ◆食品中には、天然由来の放射性物質がいろいろ含まれている。
- ◆その中で、最も多いのが放射性カリウム(K-40)。含有量の例

食品1kg中のK-40の含有量

食品名	K-40 (Bq/kg)
精白米	33
食パン	29
牛ひき肉	84
豆腐(絹ごし)	0
大根	72
にんじん	120
加工乳	45
リンゴジュース	33

では、原発事故後の放射性のセシウムとカリウムの摂取量は……(次頁)

<出処: 高度情報科学技術研究機構HP/原子力百科事典。その引用原典は安斎育郎「食卓で語る放射能汚染」同時代社、1988>

●平均的な食生活による内部被曝量(続)

- ②「陰膳方式」による調査 <コープ福島ホームページ>
- ・各家庭で2日間1食余分に作り、その放射能を測定
 - ・福島県内で2011年11月より、半年ごとに100所帯が協力
 - ・2012年上半期の調査結果 (→次頁の図)
 - ・セシウム検出(1Bq/kg以上)は2所帯: Cs-137 1.9Bq/kg, Cs-134 1.3Bq/kg (各最大値)
 - 1年間食べ続けた場合の被曝量推計: 0.037mSv
 - ・カリウム-40は、全所帯通じて 13~48Bq/kgの範囲

<私の見方>

- ・市場流通の食品中のセシウムによる内部被曝量は、年間許容値1mSvより1桁ほど小さい。天然のカリウム-40被曝量の方が大。
- ・食の安全・安心の確保上、食品の検査・監視の継続は大事。

●平均的な食生活による内部被曝量

①2011年9月と11月に市場に流通している食品を、平均的な食生活で1年間食べ続けた場合の内部被曝量の推計

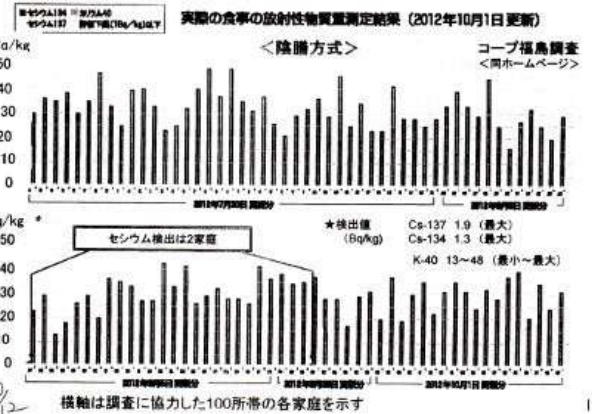
<国立医薬品食品衛生研究所の調査: 朝日2011.12.22>

	放射性セシウム (原発)	放射性カリウム (天然)
福島県	0.019mSv (3.4Bq/day)	0.19mSv (84Bq/day)
東京都	0.003mSv (0.45Bq/day)	0.18mSv (79Bq/day)

()内は1日当たりの摂取量

<私の見方> セシウムによる内部被曝について

- ★1 福島で許容線量(年間1mSv)の 1/50程度。東京は福島より1桁近く小さい。
- ★2 天然由来のカリウムと比べると、福島で1桁小さい。



◆子どもの甲状腺検査について

●福島県: 18才以下の子ども(約36万人)の生涯検査を実施中

- ・2012.9末での9万6千人の1次検査(超音波)の結果
- ・2次検査(血液、尿、細胞診など)検査終了38人のうち、
 良性 37人
 がん 1人

判定分類	割合 (人)
A(A1) 結節、のう胞認めず (A2) 小さい結節、のう胞	60%
B 結節5.1mm以上、またはのう胞20.1mm以上	0.5% (500人)
C 甲状腺の状態から直ちに2次検査要する	0.001% (1人)

●政府: 福島県以外の全国3ヶ所以上で、4,500人規模の検査を行うことを決めた。 <朝日新聞2012.8.27付け>

<福島県ホームページの資料から作成>
 結節: しこりのう胞: 液体の入った袋状

★比較対照用に、福島県以外の原発被曝の影響がない子どもの検査は早急にやるべき。

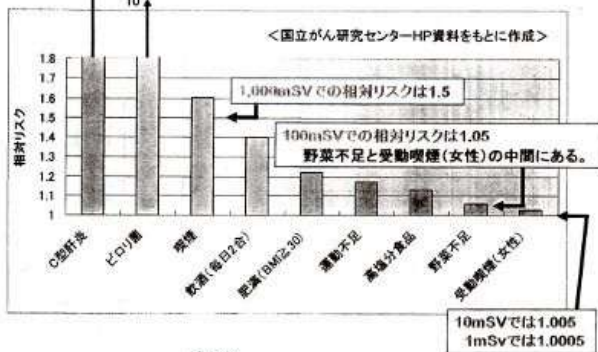
●低線量被曝と折り合う目安 <私の場合>

(安全限度ではなく、自分の生活上の折り合い値を、今は以下のように考えています。これはあくまでご参考用です)

- ①一般の大人に関して、事故による被曝量の上限めやすは、発がんリスクが明らかにあるとされる100mSvに1桁の余裕を見込み、10mSv程度と考える。
 ★世界の自然被曝量のばらつき範囲(年間1~10数mSv)内。
 ★10mSvでの発がんリスクは、(喫煙、飲酒、運動不足、野菜不足などの生活習慣による発がんリスク)に比べてかなり小さいことを示す研究調査データが公表されている。

- ②乳幼児、妊娠中の女性、学齢期の子どもに関しては、放射線感受性が高いことから、さらに1桁の余裕を見込み、1mSvにおさえたい。
 ★国内の自然被曝量のばらつき範囲(年間約1mSv)と同程度。

●生活習慣と発がんリスク



◆おわりに

- ・生活環境を放射能で汚染して、人々の平穏な生活を覆し、心身に怖れと不安を与え、暮らしを共にしていた動物・植物のいのちを奪い取った放射線災害を二度と起こしてはならない。
- ・「原発は安全に制御・管理できる」「炉心溶融事故の発生確率は非常に小さい」と述べてきた原子力カマラーその過ちを、私はその中にいた一人として深く反省し、お詫びします。放射線災害のリスクのない安心できる社会のためには、原発をゼロにするしかないと考えます。
- ・低線量被曝の健康影響は明確でない点があり、被曝した人々への長期的な健康調査、医療支援が重要です。また放射能汚染された状況の中で暮らすには、私達それぞれが放射線についての理解を深め、自分なりの生活上の折り合い点を見つけることも大事だと思います。