「放射線の健康影響について」

国立研究開発法人国立がん研究センター 先端医療開発センター機能診断開発分野 藤 井 博 史 第4回 健康安全研究センター 環境保健衛生シンポジウム "放射線と私たちのくらし

~知りたい!放射線の本当のところ~"

放射線の健康影響について

国立がん研究センター 機能診断開発分野 藤井 博史

(平成27年11月17日,深川江戸資料館)

1

本日のお話の内容

- 放射線が人体に及ぼす影響
- 放射線被曝により影響が現れるメカニズム
 - 特に発がんに関して
- 放射線被曝の種類と健康への影響
 - 外部被曝と内部被曝
 - 131 による甲状腺癌
- 原発事故によるその他の健康問題

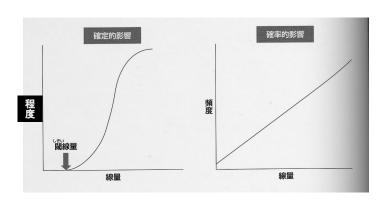
3

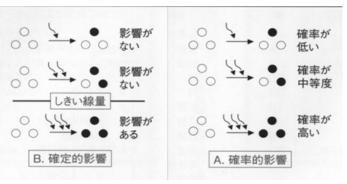
放射線が人体に及ぼす影響 被曝(ひばく)線量と体への影 脱毛·皮膚 紅斑 -100%の人 が死亡 出血·血小 板減少 早期影響 6000 放射線宿酔 (ミシーベルト) 不妊 5000 白内障 不妊 身体的影響 4000 -50%の人が 死亡 白内障 3000 毛が抜ける 白血病 放射線影響 確率的影響 晩発影響 2000 がん 突然変異 1000 10%の人が吐き気 遺伝的影響 寿命の短縮 染色体異常 500 リンパ球が減少 作業員の被曝限度量

- 身体的影響と遺伝的影響
 - 身体的影響 自身の体に生じる影響
 - 遺伝的影響 子孫に生じる影響
- 早期影響と晩発影響
 - 早期影響 被曝後、短い期間に生じる影響
 - 晩発影響 被曝後、年余を経て生じる影響
- 確定的影響と確率的影響
 - 確定的影響 ある線量を超えたときに生じる影響
 - 確率的影響 線量に応じた頻度で生じる影響

5

確定的影響と確率的影響

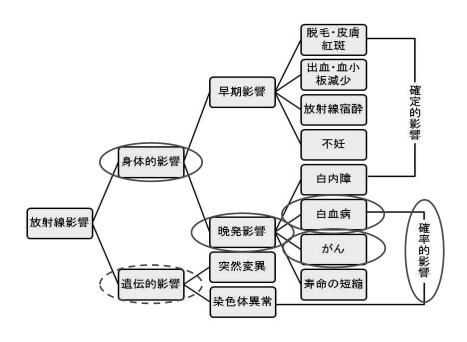




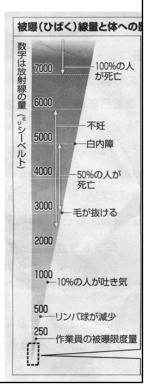
- 身体的影響と遺伝的影響
 - 身体的影響 自身の体に生じる影響
 - 遺伝的影響 子孫に生じる影響
- 早期影響と晩発影響
 - 早期影響 被曝後、短い期間に生じる影響
 - 晩発影響 被曝後、年余を経て生じる影響
- 確定的影響と確率的影響
 - 確定的影響 ある線量を超えたときに生じる影響
 - 確率的影響 線量に応じた頻度で生じる影響
- 早期影響と確定的影響は大線量被曝の時

7

放射線が人体に及ぼす影響



- 今回の原発事故で、住民の方が受けた 低線量被曝で生じる可能性がある影響は、
- 身体的影響, 晩発影響, 確率的影響である 発がん
- 遺伝的影響,確率的影響である先天性異常
 - 人に関しては、先天性異常の増加は明らかではない
 - 広島、長崎の原爆被爆者の子孫の研究など
 - *原子力発電所の近くで働き、高線量被曝を受けた作業者には別の障害も生じうる



放射線被曝による発がんの危険性

- 1990年にICRP(国際放射線防護委員会)から発表され た資料によると
- 致死的な発がんの危険性 5.0×10⁻⁵/mSv
- 単純に計算すると 1Svの 被曝で +5%
- 100mSvの被曝で +0.5%
- 現在、日本人のがんによる死亡率は 30%程度

(参考) 日本での自然界からの放射線被曝 約 1.5 mSV/年

なぜ放射線を怖いと思うのか?

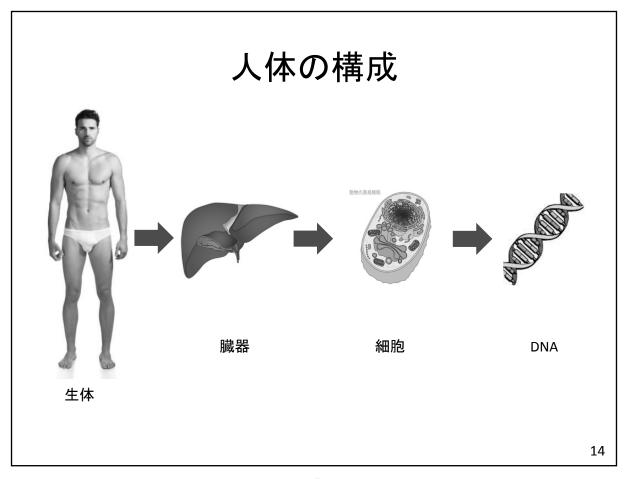
- 人のリスク認知
 - 十分な知識を有しない事象に対しては、
 - ゼロリスク以外は安全であると認めない
 - わずかなリスクをハイリスクと認知する
 - 海保博之, 宮本聡介: "安全·安心の心理学" 新曜社, 東京, 2007
 - 人は"危険"には非常に敏感
 - "危険を煽る"サイトの内容を鵜呑みにする人は多い

11

なぜ放射線を怖いと思うのか?

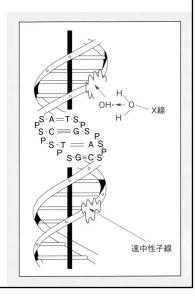
- 放射線の人体への影響
 - 低線量被曝で問題となるのは "発がん"
 - "がん=死"の恐怖
 - "確率的影響"を理解することは難しい
 - ・確率的影響は"ゼロリスク"とはならない!
- 専門家と一般のリスクの認知
 - <u>自動車の運転 vs 原子力</u>
 - 専門家 自動車の運転 が危険
 - 非専門家 原子力 が危険
 - Slovic P: Science 236: 280-5, 1987

放射線被曝により影響が現れるメカニズム - 特に発がんに関して -



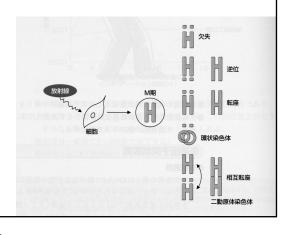
放射線の生体への作用

- 放射線被曝により、
- DNA、蛋白質などの生体内分子が破壊される
- DNA: 染色体。遺伝子。 生体を構成する物質の情報を有している
- DNAが破壊されると生体に必要な物質が合成できなくなる→生体の機能が正常に維持できなくなる→発がんなどの病気の発症につながる



DNA損傷

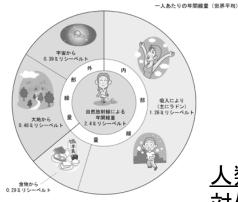
- 顕微鏡で観察すると 染色体異常として観察される
 - 安定型染色体異常
 - 転座、逆位、欠失
 - 不安定型染色体異常
 - 環状染色体
 - 二動原体染色体
 - 比較的放射線に特異的
- DNA損傷 ≠ 発がん



自然放射線による被曝

人類は自然界から絶えず放射線の被曝を受けている

自然放射線から受ける線量



日本で平均 1.5mSv/年

外部被曝

- 宇宙線による被曝
- ・地中の放射性核種からの 放射線による被曝

内部被曝

- 大気中の放射性核種の吸入
- ・食品中の放射線核種の摂取

人類は放射線によるDNA破壊に 対処する能力を獲得している!

DNA損傷

- 損傷したDNAはほとんど修復される
 - -1本鎖損傷
 - 除去修復
 - 塩基除去修復
 - ヌクレオチド除去修復
 - 2本鎖修復
 - 相同組換え
 - 非相同末端再結合



切り込みと除去

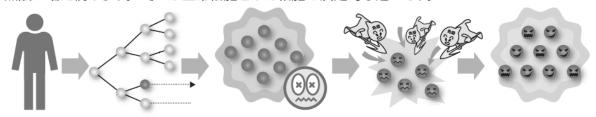
- 損傷DNAが修復できない細胞は排除される
 - アポトーシスや免疫細胞による貪食など

17

がんの発生

■がんは遺伝子のコピーミスから始まる

がんは、たった1個の細胞が、がんのもとになる細胞に変わるところから始まります。 人間の身体の細胞は、ある一定の期間で死んでいきますが、新しい細胞が細胞分裂により増え、一定に保たれています。 正常細胞は分裂の回数が決まっていますが、がん細胞は、身体を乗っ取るように無限に増え続けます。 そこが正常細胞とがん細胞の決定的な違いです。



細胞60兆個

細胞の遺伝子 (DNA)がコピー されます。 DNAのコピーミスが 発生。 そのうち 5,000 個はがんのもとになる 細胞です。 そのがんのもとになる細胞を殺してくれるのが、免疫細胞 (ナチュラル・キラー細胞) です。 体内では、毎日闘いが繰り返されています。

コピーミスをおこす原因 として最大のものは タバコです。 そして、 ストレスや加齢等で 免疫能が低下すると、 がんは増殖します。

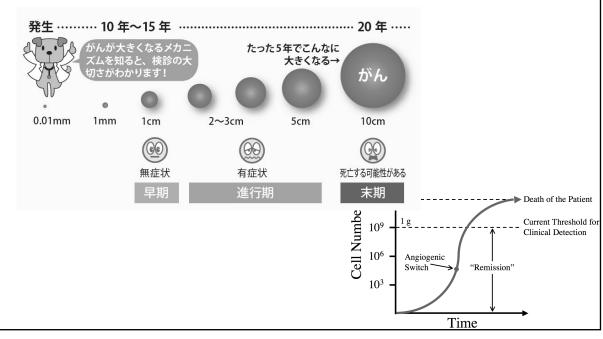
健常人でも、数百~数千個/日 のがん細胞が発生している

(千葉県医師会広報誌ミレニアム 51:1-4, 2015)

19

がんの発生

がん細胞が発生したとしてもすぐに致命的にならない 生き残ったものが、数年~数十年をかけて成長し、生命を脅かすようになる

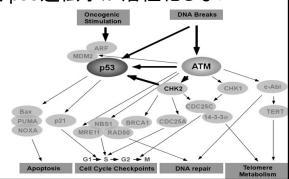


DNA修復機構の異常

- 色素性乾皮症
 - ヌクレオチド除去修復が働かない
 - 紫外線曝露で皮膚癌が多発する
 - 健常人の1,000倍以上の頻度
- 毛細血管拡張性運動失調症
 - ATM遺伝子に異常があり、p53遺伝子が活性化しない

p53遺伝子:

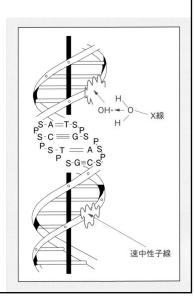
細胞周期をG1期で停止させ、 DNA修復を行う DNA修復が困難な場合は、 アポトーシスを誘導する



放射線の生体への作用

- DNA、蛋白質などの生体内分子を破壊する
 - 低LET放射線(137Cs137や131Iから放出される)
 - ・水ラジカルを生成し、 間接的にDNAを破壊する (間接作用)
 - ・2本鎖損傷の頻度は低い
 - DNAの破壊は放射性核種の種類に 依存しない!

<u>自然放射線は安全で</u> 人工放射線は危険は間違い!

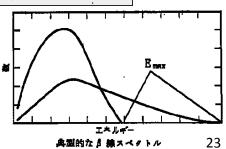


原子炉由来の放射性物質の危険性

- 以下は間違い
 - × 自然放射線(40K等)には体が慣れていて安全
 - × ¹³⁷Csには体が慣れていない

| | ¹³⁷ Cs | ⁴⁰ K |
|------------------|-------------------|-----------------|
| 物理学的半減期 | 30.04年 | 12.77億年 |
| 生物学的半減期 | 100日 | 30日 |
| β線のエネルギー | 514keV以下 | 1,312keV以下 |
| γ線のエネルギ ー | 662keV | 1,461keV |

- 作用は 40K > 137Cs
- 作用はラジカルによる間接作用



放射性核種の物質量

- 放射能と半減期より物質量を求める計算式
- 質量(g)=放射能(Bq)×質量数(A)×半減期(秒)/{ln2×6.02×10²³}
- 物質量(mol)=放射能(Bq)×半減期(秒)/{In2×6.02×10²³}
- <u>1Bq</u>Ø¹³⁷Cs
- $1 \times 137 \times (30.04 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60)/(\ln 2 \times 6.02 \times 10^{23})$
- =3.14 × 10^{-13} (g)=314 × 10^{-15} (g)= 314fg
- <u>1kBqO¹³⁷Cs</u> 314pg 2.3pmol
- <u>1Bq𝒯</u>⁴⁰K
- $1 \times 40 \times (1.277 \times 10^9 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60) / (\ln 2 \times 6.02 \times 10^{23})$
- =3.86 × 10^{-6} (g)=3.86µg
- <u>1kBqΦ⁴⁰K</u> 3.86mg 97μmol
- <u>1kBqØ⁴⁰K >>>> 1kBqØ¹³⁷Cs</u>

放射線被曝の種類と健康への影響 - 外部被曝と内部被曝 -

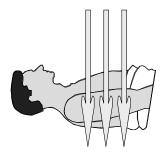
25

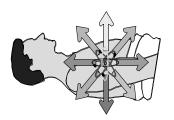
外部被曝と内部被曝

- 外部被曝:体外にある放射性核種による
- 内部被曝:体内にある放射性核種による

外部被曝

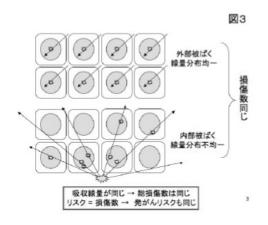
内部被曝





外部被曝と内部被曝

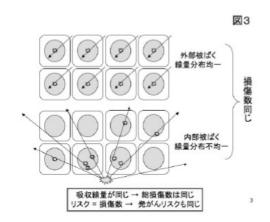
- 内部被曝 >> 外部被曝 は誤り
- 同じ放射線量(Sv)であれば生物学的影響は同じ



27

外部被曝と内部被曝

- 被曝を受ける細胞の側からみると、
- 体外からの放射線か
- 体内からの放射線か は区別できない!



原発事故に伴う被曝による健康影響

- 原子炉の中では、主に235Uが核分裂を起こしている
 - 核分裂により主に質量数90と140程度の核種が生成
 - そのうち、気体あるいは気化しやすいものが飛散する
 - 具体的には、
 - ^{134/137}Cs 沸点が低い(678℃)
 - ¹³¹I 昇華しやすい
 - 飛散した134/137Csや131Iが人体に余分な被曝をもたらす

(参考) ¹³⁷Cs: 校正用線源、血液照射用線源、等 ¹³¹I: 甲状腺疾患の診断や治療用に医学利用

29

原発事故に伴う外部被曝による健康影響

- 外部被曝: 全身に放射線を浴びる
 - 体外から飛んでくるγ(ガンマ)線による
 - ^{134/137}Csからの放射線でも¹³¹Iからの放射線でも作用 は似ている
 - 131|は半減期が短く、速やかに消失
 - ^{134/137}Cs長期にわたって放射線を照射する
 - → 致死的な発がんの危険性 5.0×10⁻⁵/mSv

原発事故に伴う内部被曝による健康影響

- 134/137Csの摂取
 - 気道からの吸入、口からの摂取
 - しかし、134/137Csの大半は砂粒等に付着している
 - 体内には吸収されにくい
 - 体内に入った後は、カリウムと同様に筋肉など全身に分布する
- 131 の摂取
 - 気道からの吸入、口からの摂取
 - 体内で吸収されて、甲状腺に選択的に集積する
 - 大量の吸入で甲状腺障害の原因となり得る

31



⑥ 大気起源:再浮遊

- 評価対象者:乳幼児(1歳~2歳)
- 滞在時間(1日あたり):

日本モデル:屋外に8時間、屋内に16時間 ICRPモデル:屋外に1時間、屋内に23時間

低減係数注1: 0.25

機密性の高い建物: 1/20~1/70 通常の換気率の建物: 1/4~1/10

- 呼吸率(m³/h):ICRP Pub. 71に基づいて計算
- 微粒子への放射性物質の濃縮係数:4 (IAEA Safety Report Series No. 44)
- 線量換算係数:ICRP Pub. 72、1歳(吸収タイプS)

試算結果

| <u></u> | | | | |
|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|---|
| | 屋外 | 屋内 | 屋外+屋内 | |
| (参考)外部被ばく | 11 mSv | 8.9 mSv | 20 mSv | |
| 内部被ばく(日本モデル) | $0.64\mathrm{mSv}$ | $0.18\mathrm{mSv}$ | $0.82\mathrm{mSv}$ | 4 |
| 内部被ばく(ICRPモデル) | $0.080\mathrm{mSv}$ | $0.32\mathrm{mSv}$ | $0.40\mathrm{mSv}$ | 1 |

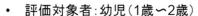
(注1)低減係数は、文科省原子力防災Q&A(http://www.bousai.ne.jp/vis/box/qa/10.html) や原子力 防災関係資料集(原子力安全技術センター)で共通して示された中から安全側の数値を採用

32

外部被ばくの 2~4%



⑦ 大気起源:幼児の土壌摂取



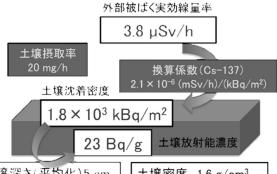
経口摂取率: 20 mg/h、NCRPレポートNo.129

滞在時間(1日あたり):

日本モデル:屋外に8時間、屋内に16時間 ICRPモデル:屋外に1時間、屋内に23時間

微粒子への放射性物質の濃縮係数:2 (IAEA Safety Report Series No. 44)

• 線量換算係数: ICRP Pub. 72、1歳



土壌深さ(平均化)5 cm

土壌密度 1.6 g/cm3

試算結果

外部被ばくの 0.04~0.3%

| | 屋外 | 屋内 |
|----------------|---------|----------------|
| (参考)外部被ばく | 11 mSv | 直接経口摂取は、屋外滞在 |
| 内部被ばく(日本モデル) | | 中にのみ起こりうることから、 |
| 内部被ばく(ICRPモデル) | 3.9 µSv | 屋内では試算対象外とした |

33

放射線被曝の種類と健康への影響 -131 による甲状腺癌-

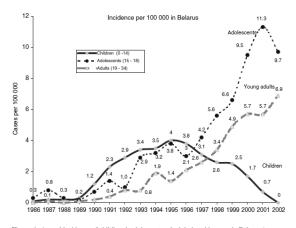
原発事故に伴う内部被曝による健康影響

- 134/137Csの摂取
 - 気道からの吸入、口からの摂取
 - しかし、134/137Csの大半は砂粒等に付着している
 - 体内には吸収されにくい
 - 体内に入った後は、カリウムと同様に筋肉など全身に分布する
- 131|の摂取
 - 気道からの吸入、口からの摂取
 - 体内で吸収されて、甲状腺に選択的に集積する
 - 大量の吸入で甲状腺癌の原因となり得る

35

Chernobyl原子力発電所事故

- 1986年4月に、原子炉が爆発し、大量の放射性核種が 飛散し、周辺地区のがん患者が増加した
 - ¹³¹Iの影響で、小児~若年者に甲状腺癌が多発した



Cardis E: J Radiol Prot 26: 127-140, 2006

Figure 1. Annual incidence of childhood, adolescent and adult thyroid cancer in Belarus (courtesy of Yu E Demidchik).

我が国でも小児の甲状腺癌が増えるのでは?

Chernobyl原子力発電所事故との比較

- 福島原発事故では
 - 放出された¹³¹Iの量が1/10以下
 - 福島の小児の甲状腺被曝線量(推定値)は最高30mSv30mSvの甲状腺被曝により、推定で、

10,000人中6.5人が甲状腺癌に過剰に罹患する可能性あり

- 131 に汚染された可能性のある食品の流通禁止
 - Chernobyl原発事故時でも汚染食品の流通を禁止した 隣国ポーランドでの甲状腺癌発生の増加はなかった
- 住民が普段より十分量のヨードを摂取している
 - ヨード摂取量の多い地区では、放射性ヨードが甲状腺 に移行しにくい

37

131 甲状腺シンチグラフィ

- 131 甲状腺シンチグラフィ用検査薬
 - 内服して甲状腺疾患の診断を行う
- 投与された34,104人を経過観察

| | 甲状腺腫瘍を 疑われた患者 | その他の病態が 疑われた患者 | 全体 |
|------------|------------------|-------------------|-----------|
| 患者数 | 10,785 | 23,319 | 34,104 |
| 平均投与量(Bq) | 2,400,000 | 1,600,000 | 1,900,000 |
| 平均被曝線量(Gy) | 1.3 | 0.9 | 1.1 |
| 甲状腺癌発症者数 | 42 | 25 | 67 |
| 観察数/予測数 | 2.86 | 0.75 | 1.35 |

(Hall P: Radiat Res 145: 86-92, 1996)

甲状腺超音波検査





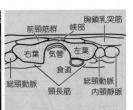
39

甲状腺超音波検査

(2) 正常甲状腺の超音波像

正常甲状腺の超音波像(横断像)





気管の前面に比較的エコーレベルの高い充実性臓器として描出される. 甲状腺前面には前頸筋群, 両側には総頸動脈が円形に描出されている.

①甲状腺は、胸鎖乳突筋と比較しエコーレベルが高く、均一な充 実性臓器として描出される.

(縦断像)





判定について

【判定結果の説明】

A判定

A1 結節やのう胞を認めなかったもの。

A2 5.0mm以下の結節や20.0mm以下ののう胞を認めたもの。

A判定の方は次回の検査を受診ください。

B判定

5.1mm以上の結節や20.1mm以上ののう胞を認めたもの。

C判定

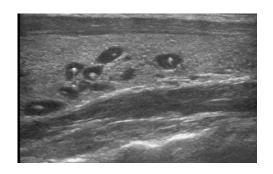
甲状腺検査の状態等から判断して、直 ちに二次検査を要するもの。

B・C判定は二次検査を受診ください(二次検査対象者に対しては、二次検査日時、場所を改めてご連絡します)。

甲状腺通信第4号(福島県立医科大学 放射線医学県民健康管理センター)より引用

41

甲状腺の超音波所見



囊胞多発 未就学児には少なく、 学童期に増加・増大し、 その後、漸減する 医学的な対処は不要。



正常所見

甲状腺超音波検査

結節・のう胞の人数・割合(2015年6月30日現在)

| | 結果確定数(人) | アに対する結節・のう胞の人数(割合(%)) | | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--|
| | 和米维足数(人) | 結節 | | のう胞 | | |
| | 7 | 5.1mm以上 イ (イ/ア) | 5.0mm以下 ウ (ウ/ア) | 20.1mm以上 ェ (エ/ァ) | 20.0mm以下 オ (オ/ア) | |
| 平成23年度 実施対象市町村計 | 41,810 | 219 (0.5) | 232 (0.6) | 1 (0.0) | 15,140 (36.2) | |
| 平成24年度 実施対象市町村計 | 139,338 | 973 (0.7) | 730 (0.5) | 9 (0.0) | 62,267 (44.7) | |
| 平成25年度 実施対象市町村計 | 119,328 | 1,083 (0.9) | 753 (0.6) | 2 (0.0) | 66,494 (55.7) | |
| 合計 | 300,476 | 2,275 (0.8) | 1,715 (0.6) | 12 (0.0) | 143,901 (47.9) | |

第20回福島県「県民健康調査」検討委員会 資料2-1 甲状腺検査(先行検査)結果概要より作成



福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター資料より引用

43

甲状腺結節性疾患有所見率調査事業

環境省から日本乳腺甲状腺超音波医学会に委託

対象:長崎、山梨、青森の幼稚園児から高校生まで4365名

方法:福島方式の超音波検査を実施し、嚢胞等の有所見率の比較を行う

| 全調查対象者(計) 4.5 | | | 4,36 | 55 人 | | |
|---------------------------------------|-------------------|---|-------|-------|-------|------|
| 判定 | :結果 | 判定内容 | 人数(人) | | 割合(%) | |
| | A1 | 結節やのう胞を認めなかったもの | 1,852 | 4.004 | 42.4 | 00.0 |
| A | A2 | 5.0 mm以下の結節や 20.0 mm以下ののう胞(注3)を認めたもの | 2,469 | 4,321 | 56.6 | 99.0 |
| B 5.1 mm以上の結節や 20.1 mm以上ののう胞を認めたもの | | 4 | 1.0 |) | | |
| C 甲状腺の状態等から判断して、 直ちに二次検査を要するもの | | | 0 | | 0.0 | |
| | (a †) | | 4,8 | 365 | 100 | 0 |

結節やのう胞を認めた人数・割合

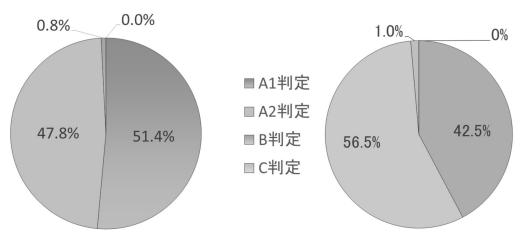
| | _ | 人数(人) | 割合(%) | 人数(人) | 割合(%) |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 結節を認めたもの | 5.1 mm 以上 | 44 | 1.0 | 72 | 1.6 |
| お即を認めたもの | 5.0 mm 以下 | 28 | 0.6 | 12 | |
| のふわさきなみなるの | 20.1 mm 以上 | 0 | 0.0 | 0.400 | 56.0 |
| のう胞を認めたもの | 20.0 mm 以下 | 2,482 | 56.9 | 2,482 | 56.9 |

環境省報道発表資料 http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16520 より転載

甲状腺検査 ~福島と他県の比較~

福島県 先行検査(一次検査結果)

青森県·山梨県·長崎県



震災時18歳以下の県300,476人

「県民健康調査」甲状腺検査結果より(2015年6月30日現在)

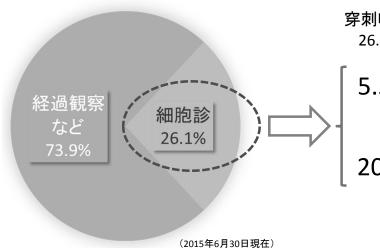
幼稚園児から高校生まで4365人

環境省報道発表資料

http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16520 より作成 45

先行検査 二次検査の結果 ①

二次検査を受け、結果が確定した 2056人の内訳



穿刺吸引細胞診を受けた 26.1%(537人)の内訳

5.5%

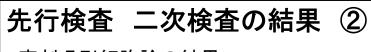
悪性もしくは悪 性疑い

※手術後の病理検査を経て 確定診断となる。

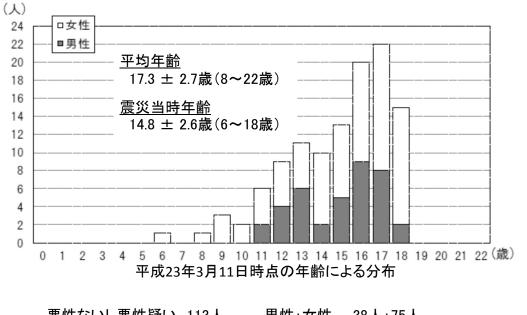
20.1% 経過観察

(2015年6月30日現在)

第20回福島県「県民健康調査」検討委員会 資料2-1 甲状腺検査(先行検査)結果概要より作成 46



穿刺吸引細胞診の結果 平成 23~25 年度実施対象市町村細胞診結果 (2015年6月30日現在)



悪性ないし悪性疑い 113人 男性:女性 38人:75人 平均腫瘍径 14.2 ± 7.8mm(5.1-45.0mm)

第20回福島県「県民健康調査」検討委員会 資料2-1 甲状腺検査(先行検査)結果概要より作成 47

Chernobyl事故後の甲状腺癌

- 発症 6,000人以上
- 死亡例 15人
 - 99%以上が生存
 - UNSCEAR 2008年報告
- 甲状腺癌を発症しても経過は決して悪くはない
 - 頚部リンパ節に転移していても、必ずしも致命的ではない

原発事故による放射線被曝の影響

- 人体は放射線障害に対する修復機序を有している
- 人体は常に自然放射線による被曝を受けてきた 今回の原発事故で、それをはるかに超越する放射 線被曝を受けたわけではない
- ものをこわがらな過ぎたり、こわがりすぎたりするのはやさ しいが、正当にこわがることはなかなかむつかしい。
 寺田寅彦(1935)

49

原発事故によるその他の健康問題

震災関連死

- 放射線被曝が直接の原因で亡くなった人 0人
- ・ 避難に伴う疲労やストレス等による死者 1,632人
 - 平成24年 復興庁 報告
 - 原因 避難所での精神的肉体的疲労 3割
 - 避難中の精神的肉体的疲労 2割 など

(北米放射線学会で米国の核医学医師で放射線のリスクマネージメントを担当する人からの質問で調査)

51

震災後の福島県の児童の健康状態

肥満

大人だけでなく、福島県では子どもの肥満傾向も問題なんだよ。 5歳~11歳の肥満傾向児の出現率で、福島県は全年齢でワースト3位以内だったんだ。



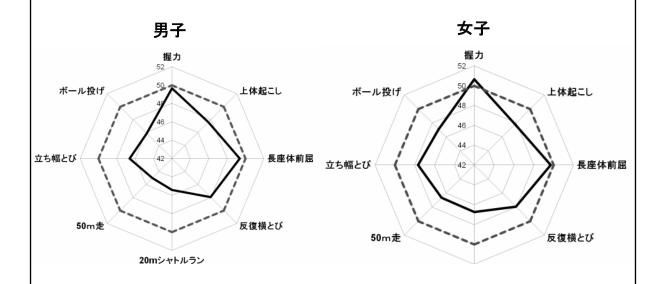
福島県の肥満傾向児の出現率

| | 平成22年度(震災前) | 平成24年度 | 平成25年度 |
|---------|-------------|---------|---------|
| 5歳(幼稚園) | 4.6 3位 | 4.9 1位 | 4.7 2位 |
| 6 (小1) | 5.0 18位 | 9.7 1位 | 7.6 1位 |
| 7 (小2) | 6.9 13位 | 9.9 1位 | 8.8 3位 |
| 8 (小3) | 8.4 15位 | 13.5 1位 | 11.7 1位 |
| 9 (小4) | 11.2 8位 | 14.0 1位 | 12.8 2位 |
| 10 (小5) | 11.1 11位 | 14.0 2位 | 16.7 1位 |
| 11 (小6) | 13.8 2位 | 14.5 2位 | 14.0 2位 |

文部科学省 平成25年度学校保健統計調査速報より

※単位(%)四角内は全国順位。平成23年度は東日本大震災の影響で調査していない。

小学校5年生における全国平均を50とした 場合の郡山市児童の体力・運動能力の偏差値



低レベル放射線下における幼少児の体力・運動能力、運動習慣等の現状と、その向上・改善のための取り組みに関する研究 山梨大学 教授 中村和彦氏(2012年度笹川スポーツ研究助成採択研究)より

まとめ

- 放射線被曝を受けることにより、健康に様々な影響が 現れることが知られている
- しかし、低線量の被曝による健康への影響は限られて おり、その生物学的な機序も詳細に調べられている
- 今回の原発事故に伴う住民の方々の発がんの危険性の増加は有意ではないと考えられる
- 甲状腺超音波検査の結果の解釈は、慎重に行わなければならない
- ・ 今回の原発事故による住民の方々への健康影響は、 発がん以外の問題もあることに注意する必要がある

54

ご清聴ありがとうございました!