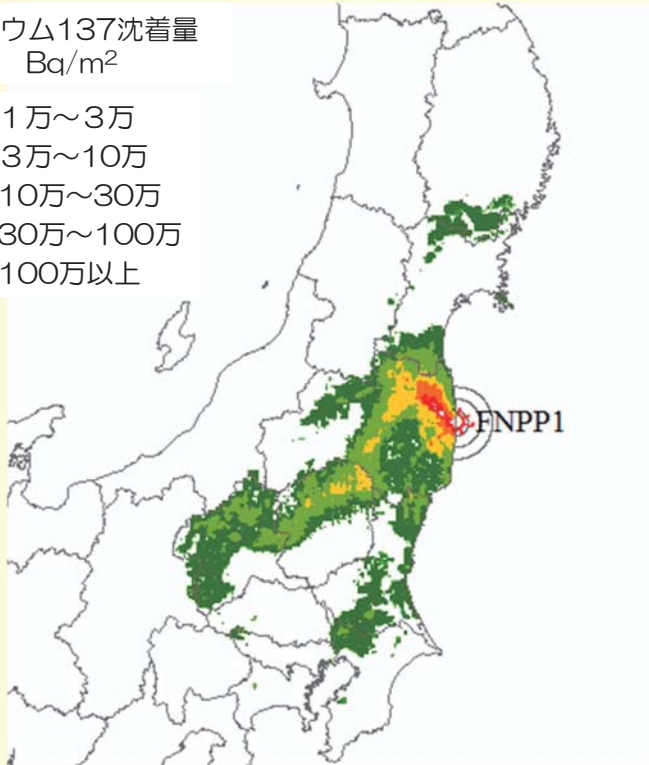


福島原発事故から5年

チェルノブイリと福島の放射能汚染を考える

セシウム137沈着量
Bq/m²

- 1万～3万
- 3万～10万
- 10万～30万
- 30万～100万
- 100万以上



東日本の
セシウム137汚染

今中哲二

京都大学原子炉実験所

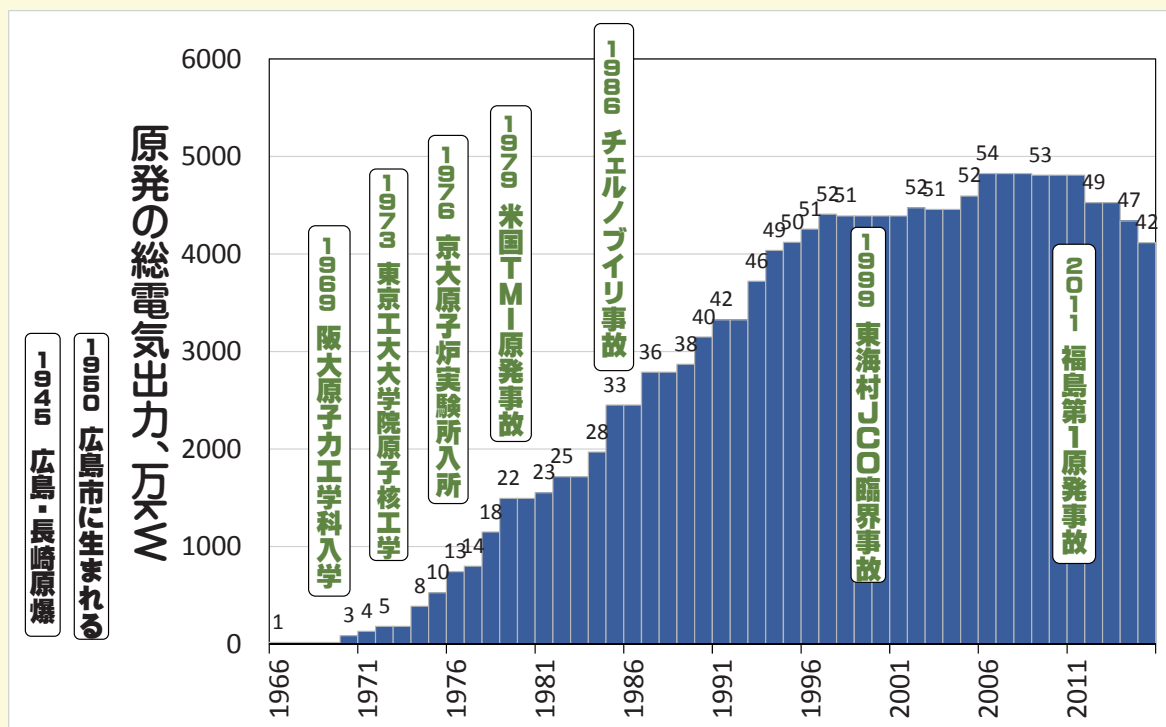
2016年12月3日

仙台市・戦災復興記念館

主催 放射能問題支援対策室いずみ
生活協同組合あいこーづみやぎ

<自己紹介がてら>

原子力と付き合い合って47年



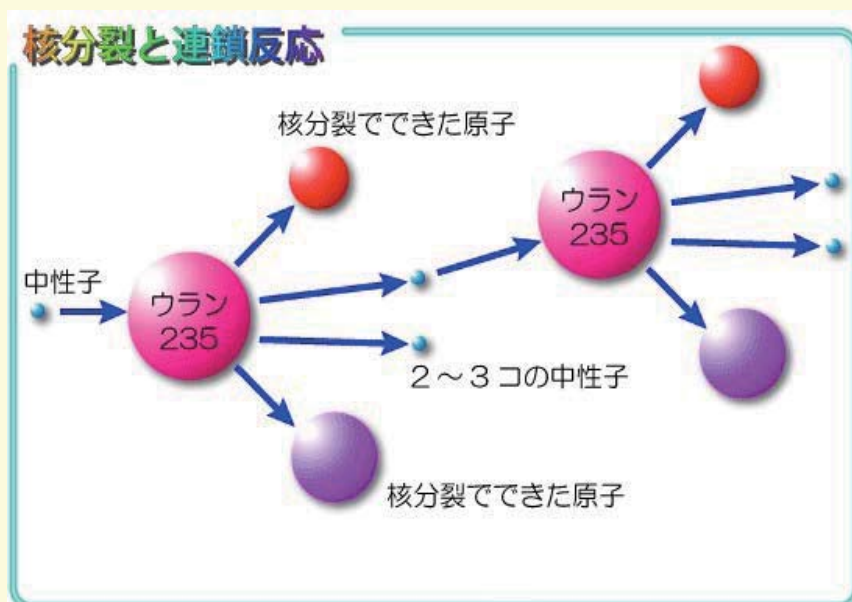
日本の原発の数と容量

今日の話題

- 放射能、放射線、核分裂、そして原爆、原発
- チェルノブイリ事故と福島事故
- 日本も放射能汚染と向かい合う時代になった

3

原爆と原発



<原爆>

連鎖反応を瞬間的
(100万分の1秒)に行う。

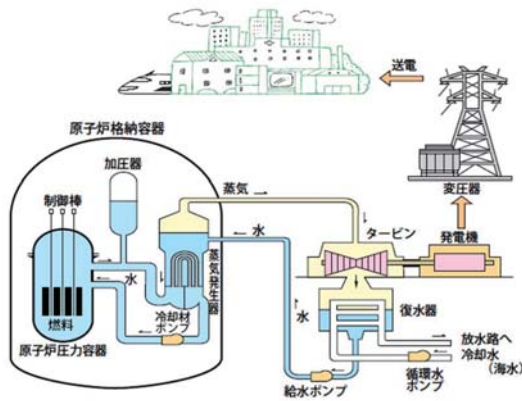
<原発>

制御棒を用いて
連鎖反応を制御する。

4

原発の危険性

加圧水型炉(PWR)原子力発電のしくみ



●広島・長崎原爆では約1kgのウランやプルトニウムが核分裂を起こした。

●100万kWの原発では1日に約3kgのウランが核分裂を起こす(1年で約1000kg)。

原発大事故 その1：核分裂の制御に失敗する。

原発大事故 その2：原子炉の冷却に失敗する。

5

はじめからウサンくさかった日本の原子力開発 原発事故がとんでもない規模になることは はじめから分かっていた

原発事故の災害規模(日米での災害評価とチェルノブイリ事故)

	日本原産会議報告 (1960)	米国ラスムッセン報告 (1975)	チェルノブイリ事故 (1986)
電気出力	16万kW	100万kW	100万kW
放射能放出量	1000万キュリー	5億キュリー	4.5億キュリー
急性死者	540人	3300人	公称 31人
急性障害	2900人	4万5000人	公称 100人余り
永久立退き人数 または面積	3万人	750平方km	約40万人 約1万平方km
農業制限・除染面積	3万6000平方km	8300平方km	約3万平方km
損害評価額	約1兆円	4.2兆円	約50兆円?
当時の日本の国家予算	1.7兆円	21兆円	54兆円

6

チェルノブイリとはどんな事故 だったのか？

100万kWの原子炉が
爆発炎上し、

広大な土地が
放射能で汚染され、

大量の放射能が
まきちらされ、

まわりの人が避難し、
多くの人々が被曝し、
原子力発電開発史上
最悪の事態となった。

7

セシウム137による汚染面積

被災3カ国の法令による

と：

- 40キュリー/km²以上：強制避難ゾーン。
- 15～40キュリー/km²：強制（義務的）移住ゾーン。
- 5～15キュリー/km²：希望すれば移住が認められるゾーン。
- 1～5キュリー/km²：放射能管理が必要なゾーン。

**汚染地域面積（1キュリー/km²以上）
14万5000km²（本州の約60%）**

**移住対象地域面積（15キュリー/km²以上）
約1万km²（福井県＋京都府＋大阪府）**

チェルノブイリ事故調査 から今中が学んだこと

- 原発で大事故がおきると周辺の人々が突然に家を追われ、村や町がなくなり地域社会が丸ごと消滅する
- 原子力の専門家として私に解明できることは、事故による被害全体の一側面に過ぎず、被災者にもたらされた災難の大きさを放射線測定器で測ることはできない

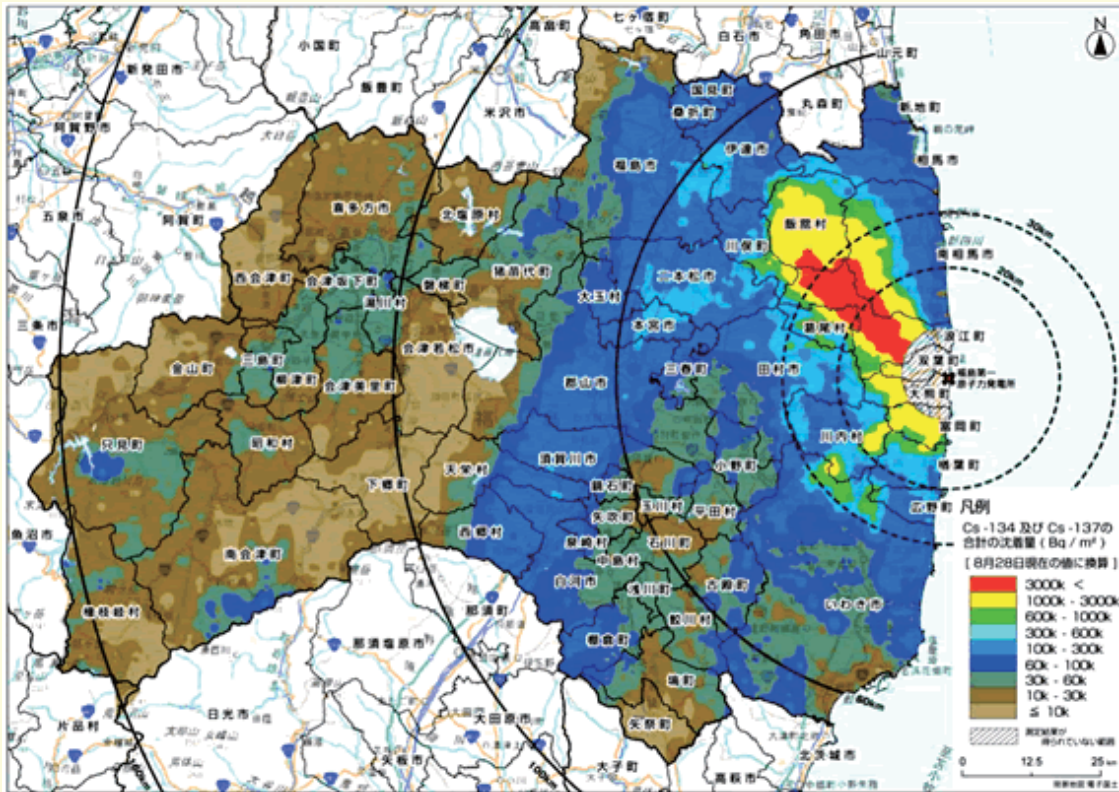
2011年3月11日、何が起きたのか！

きっかけは地震・津波だったが
福島原発事故は人災だ！

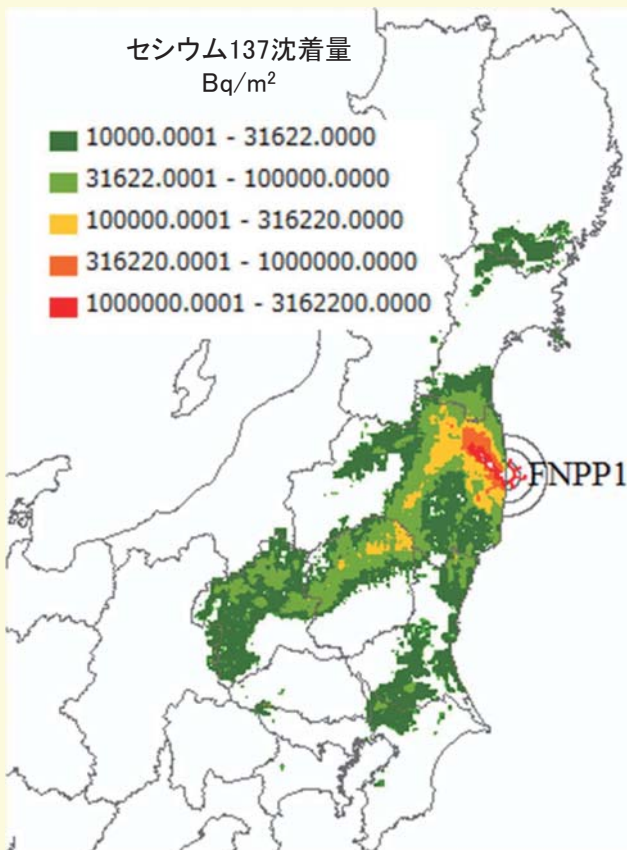
『2008年に、東電内部チームから、福島原発で
10mを越える津波の可能性の報告があった』

政府事故調・吉田調書

3月15日の夜に、放射能の雲 (放射性プルーム)と雨・雪が重なった



日本も“放射能汚染と向きあう時代”になった



東京都から岩手県まで本州
のかなりの部分で“無視で
きないレベル”のセシウム
137汚染が生じた。

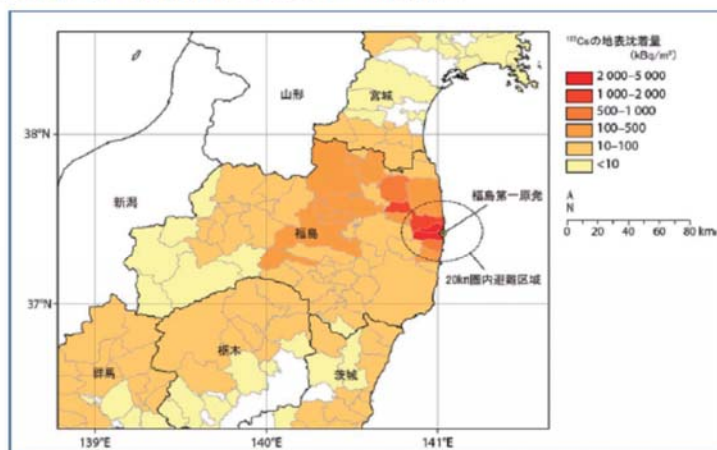
セシウム137の汚染が1平方m
当り1万ベクレル以上の面積は
約2万5000平方km。

仙台の汚染レベル



セシウム137の地表沈着量

図 C-II 2011年6月14日時点で調整した文科省の地上調査データに基づく、福島県および一部隣接県内において行政区画毎に平均化した¹³⁷Csの沈着密度



UNSCEAR2013年報告 13

放射線被曝から子どもを守る会・多賀城HPより

2016年11月30日 13時00分
測定地点一覧

測定地点名	放射線量
①仙台市役所	0.063
②宮城野区役所	0.057
③若林区役所	0.054
④太白区役所	0.062
⑤泉区役所	0.054
⑥宮城総合支所	0.041
⑦秋保総合支所	0.038

※放射線量は1時間値
※単位：μSv/h (マイクロシーベルト/時間)

宮城県の被曝レベル推定値：はじめの1年

UNSCEAR (国連科学委員会) 2013年報告

全身被曝 (実効線量) ミリシーベルト

	1歳児	10歳児	成人
仙台市	0.68	0.44	0.30
栗原市	0.93	0.64	0.44
丸森町	1.56	1.18	0.81

甲状腺被曝：ミリグレイ

	1歳児	10歳児	成人
仙台市	9.82	4.70	2.33
栗原市	10.52	5.28	2.70
丸森町	12.35	6.78	3.64

米国BEIR-VII報告 (2005)



☆ 1mSvの被曝により後に発ガンする確率は(人間集団の平均で)1万分の1である

国際がん研究機関 チームの論文 (2015)



☆ 原子力施設労働者の被曝(平均16mSv)で、白血病が増加

汚染地域で暮らすとは

- 余計な被曝はしない方がいい
- ある程度の被曝は避けられない

この相反する2つのことに
どう折り合いをつけるか！

福島原発事故による汚染が余計なものである以上、私たちには『1ベクレル、1マイクロシーベルトたりともイヤだ』という権利はある。専門家の役割は、放射能汚染、被曝量、被曝リスクについて、できるだけ確かな情報を提供し、人々が自分で判断するのを手伝えることにある。

ベクレル (Bq) とシーベルト (Sv)

■ 放射能の強さ：1ベクレルの定義

■ 毎秒1回の放射性崩壊を起こす放射能量

- セシウム137（半減期30年）の原子核が1秒間にベータ崩壊する確率は14億分の1。つまり、14億個のセシウム137原子核（重さでは約3兆分の1グラム）があれば1ベクレル。30年後には、約7億個になる。
- ヨウ素131（半減期8日）の原子核が1秒間にベータ崩壊する確率は100万分の1。つまり、100万個のヨウ素131原子核（重さでは約5000兆分の1グラム）があれば1ベクレル。8日後に、約50万個になる。

17

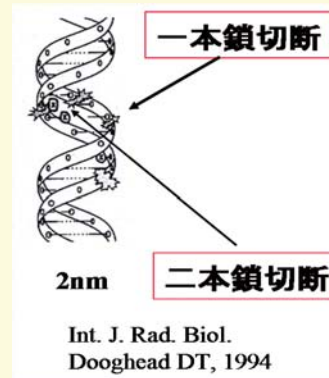
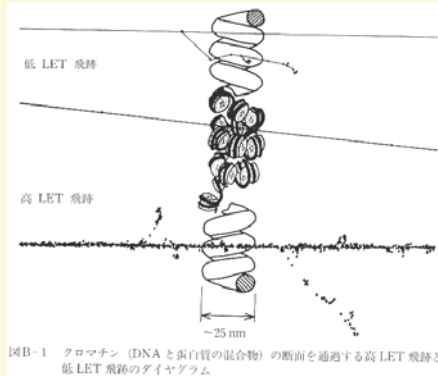
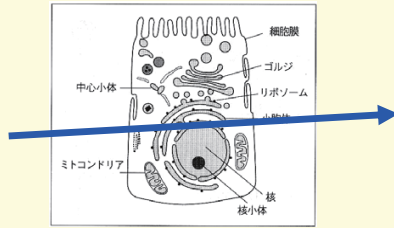
ベクレル (Bq) とシーベルト (Sv)

■ 被曝量の強さ：1シーベルトの定義

- 放射線被曝にともなう、体重1kg当り1ジュール（約4分の1カロリー）のエネルギーの受取り
 - 身体全体に1度に4シーベルトの被曝を受けると、半分の人が死亡する。（このとき、被曝にともなう体温上昇は約1000分の1度。）
 - 自然放射線は、1時間当り0.05マイクロシーベルト（1日当り約1マイクロシーベルト）。1年約1ミリ（1000マイクロ）シーベルト
 - 胸部X線撮影で約50マイクロシーベルト。ガン検診のペットCTで約10ミリシーベルト。

18

私たちの身体が被ばくすると！



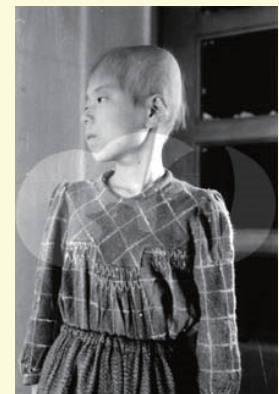
一度にたくさん浴びると“急性障害”（確定的影響）が起きる。被曝が少なくても、後になって、ガン・白血病、遺伝的疾患といった“晩発障害”（確率的影響）のリスクが増える恐れがある。

19

放射線障害

■ 急性放射線障害

- 大量の被曝により多くの細胞が死亡し臓器機能がやられる



■ 晩発性放射線障害

- 細胞の突然変異により、後になってガン・白血病や遺伝的障害として現われる

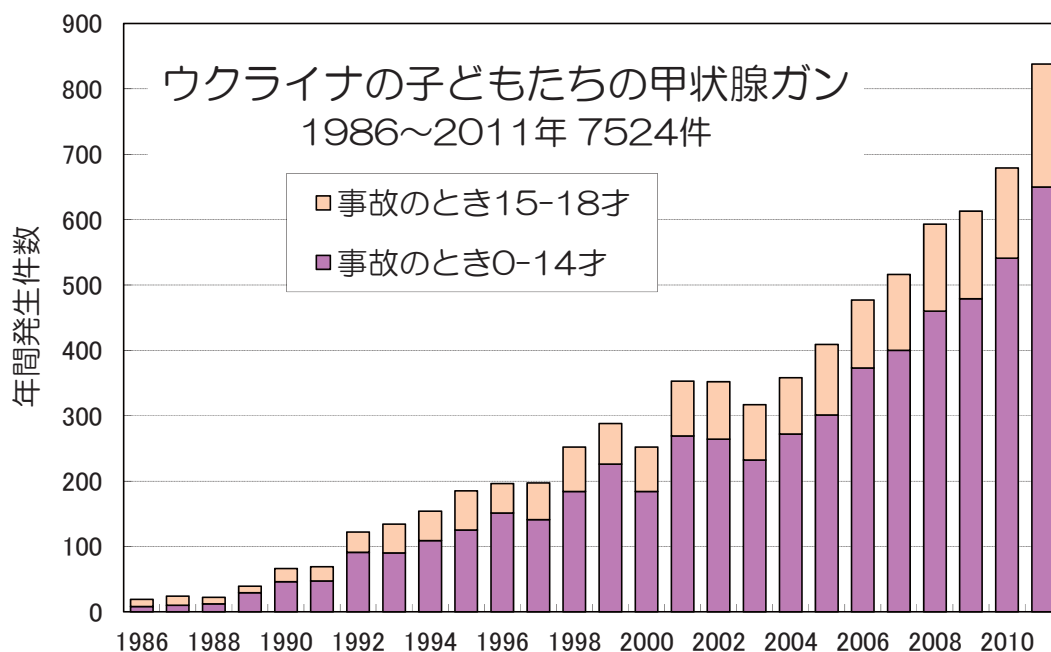
20

枝野さんが言っていたように、
事故による福島原発周辺住民の被曝は
「すぐには健康に影響ないでしょう」

**問題は、後々になって現
われる晩発的影響です**

21

チェルノブイリ事故による 子どもの甲状腺ガン

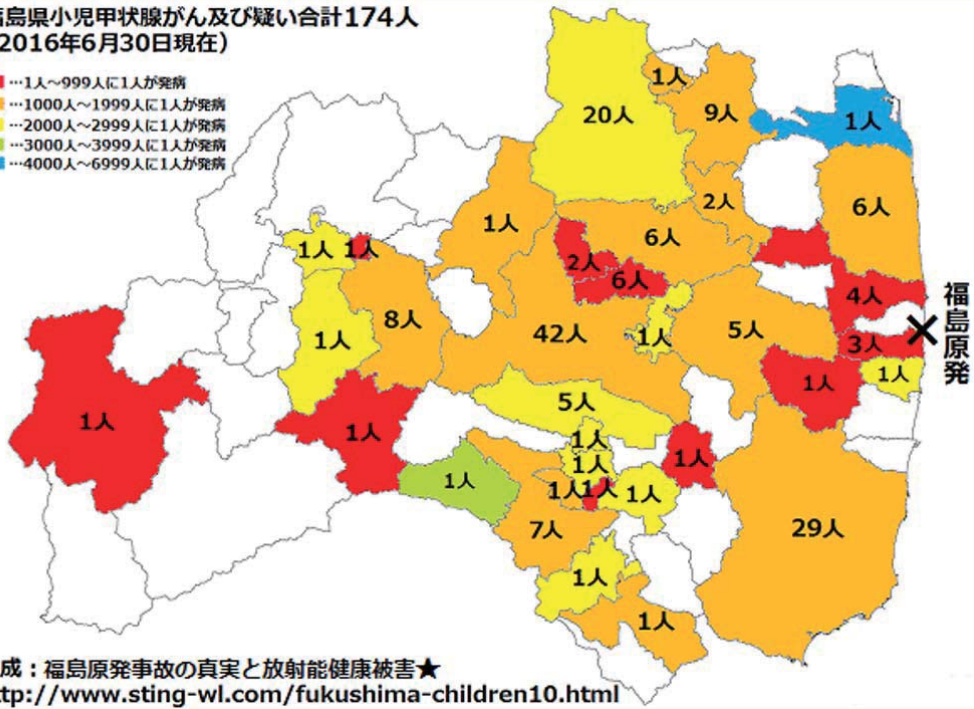


22

福島の子どもの甲状腺ガン

福島県小児甲状腺がん及び疑い合計174人
(2016年6月30日現在)

- …1人～999人に1人が発病
- …1000人～1999人に1人が発病
- …2000人～2999人に1人が発病
- …3000人～3999人に1人が発病
- …4000人～6999人に1人が発病

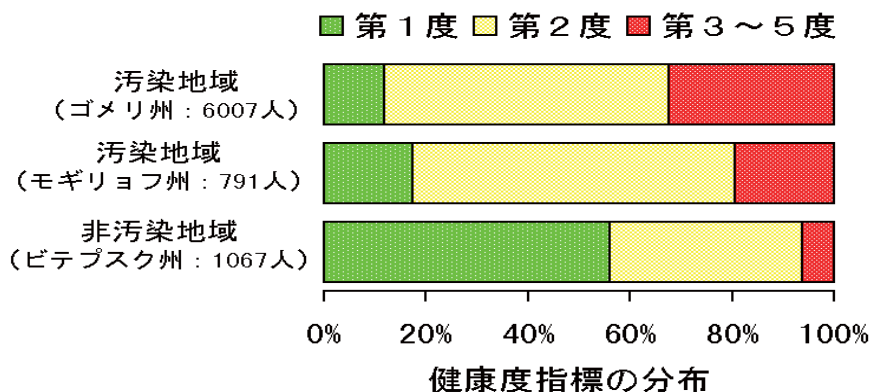


今年9月14日の発表では、甲状腺ガン・ガンの疑いの子供たちは174人に増加

よくわからない“がん以外”の影響

WHOによるベラルーシの子供の健康状態調査(1996)

- ❖ 第1度は、すべての指標にてらし健康上問題ない子供。
- ❖ 第2度は、機能上の問題が認められ、慢性病にかかり易い子供。
- ❖ 第3度～第5度は、慢性病が認められる子供。

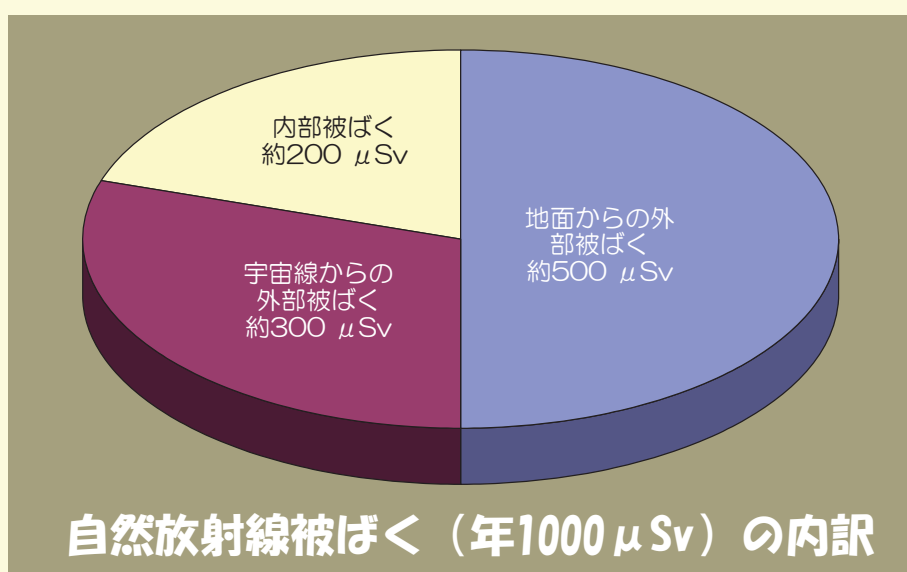


低レベル放射線被曝の影響 を考えるにあたって

私たちはもともと
自然放射線
に囲まれて生活してきた

25

自然放射線による1年間の被曝量 1 ミリシーベルト（1000マイクロシーベルト）



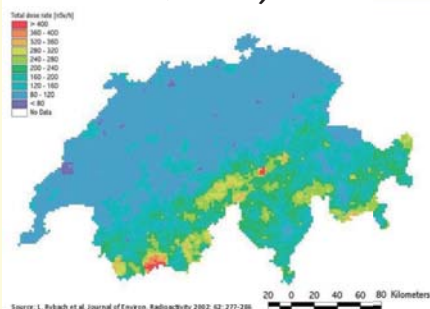
- 原子炉等規制法に基づく一般公衆の線量限度：年間1 mSv
- 日本人の医療被曝の平均：年間2 mSv

26

自然放射線と小児ガン

スイスの200万人追跡データ

Spycher et al,
EHP 123:622-8
(2015)



スイスの自然放射線量率分布

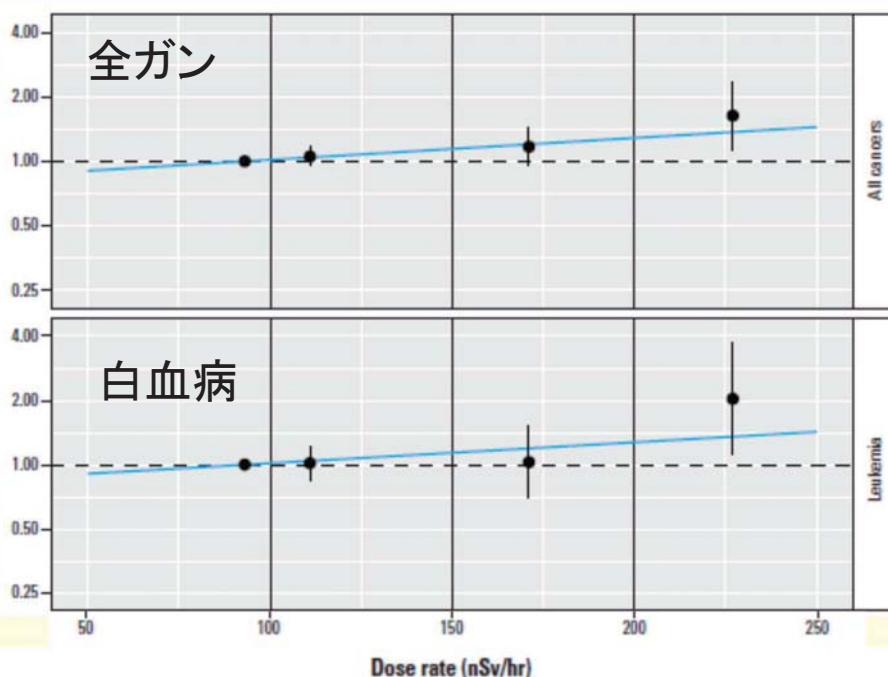
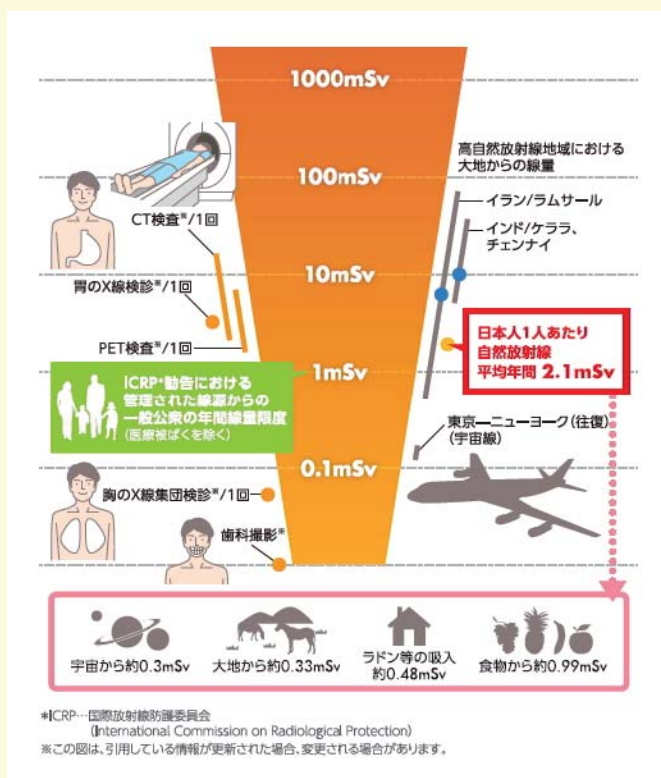


Figure 2. Hazard ratios for cancer by dose rate of external ionizing radiation among children < 16 years of age in the Swiss National Cohort. Results from Cox proportional hazards models adjusting for sex and birth year using a categorized exposure [points and bars (95% CIs) placed along the x-axis at mean dose rates within categories; categories delineated by vertical lines] and a linear exposure term (blue line). Dose rates < 100 nSv/hr are the reference category.

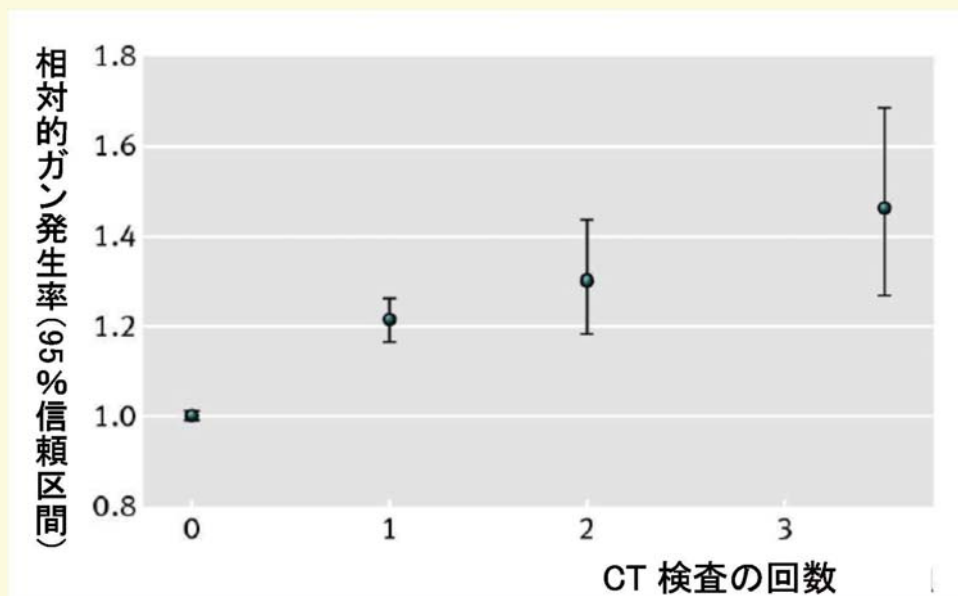
医療被曝

日本人は年平均で2.4ミリシーベルト



放医研HPより

オーストラリアでCT検査を受けた子供68万人の追跡調査 CT検査によるガン増加データ Mathewsら BMJ誌 2013年



CT1回当たりの被曝量は4.5ミリシーベルト。
CTの回数とともに有意なガン増加が認められた。

29

福島後の時代

結局、私たちは
どこまでの被曝をがまんするのか？
一般的な答はない

<参考>

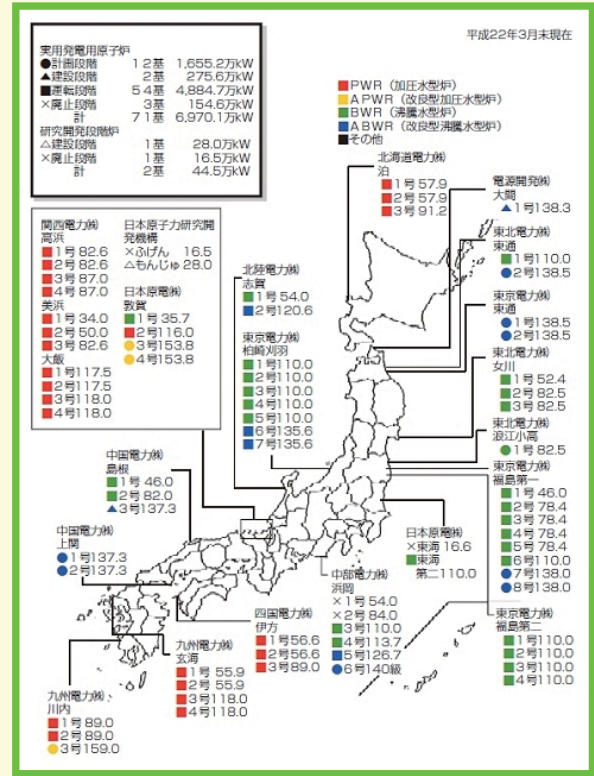
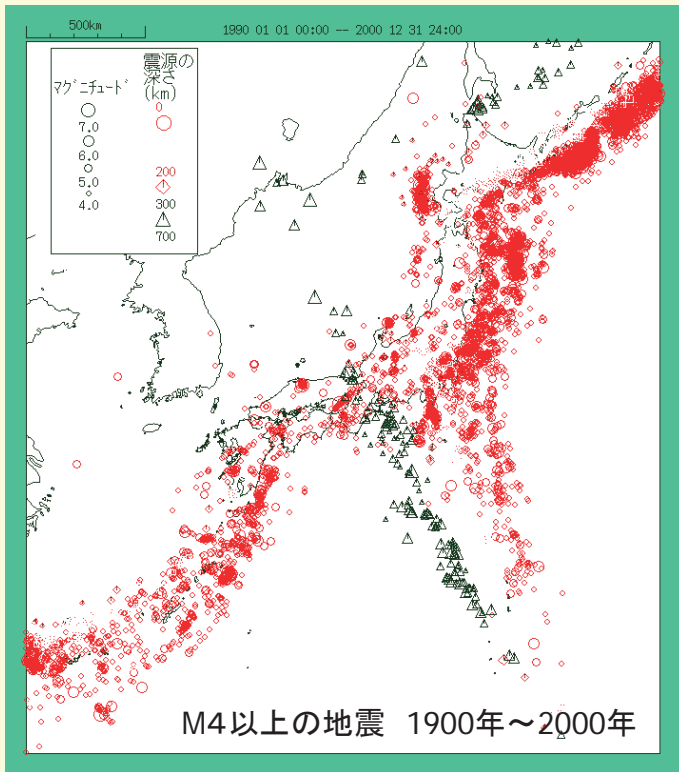
- 原子力施設からの一般公衆の線量限度:年間1ミリシーベルト
- 放射線作業従事者の線量限度:年間20ミリシーベルト
- 自然放射線による年間1ミリシーベルトの被曝を受けている
- 『年1ミリシーベルト』が、ガマンの目安を考えると時の出発点であろう

子供は感受性が大きく、将来がある！！

子供の被曝はできるだけ少なくすべきである！！

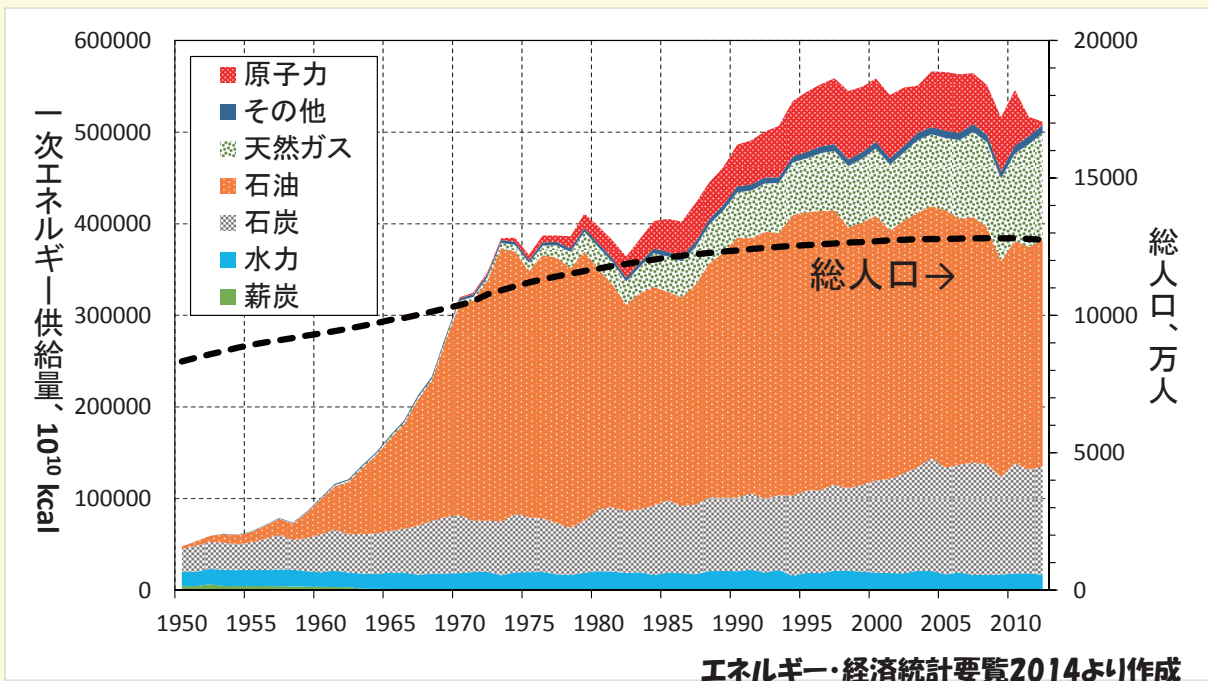
福島だけでなくもっと広い範囲で、定期的には子供たちの健康診断を行い、健康状態を把握しておく必要がある！！

そもそもこんなに作ったのが間違っていた！



間違いを素直に認めて、原発の再稼働はやめるべきである！

日本のエネルギー需要の変遷



何がホントに大事なのかももう一度考えてみよう

ご静聴ありがとうございました！