

# 放射線による発がんリスク — 他の発がんリスクも踏まえて —

(独)国立がん研究センターがん予防・検診研究センター  
予防研究部  
津金昌一郎

杉並区「放射線に関するシンポジウム」  
2011年7月30日(土) 14:00~16:00  
区立産業商工会館(杉並区阿佐谷南)

# 本日の話題

- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？
- 発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境
- がんを予防しよう！ : 個人として、社会として
- 食の安全 : リスク評価とリスク管理

# 本日の話題

- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？
- 発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境
- がんを予防しよう！ : 個人として、社会として
- 食の安全 : リスク評価とリスク管理

## MAJOR RADIATION EVENTS



◀ **1945**     **Hiroshima-Nagasaki atomic bombs**  
Population: 94,600 survivor cohort  
Health effects: 45% increase in leukemia deaths, 11% increase in solid cancers

**1950s**     **Nevada nuclear tests, U.S.**  
Population: 160 million U.S. citizens  
Health effects: Possible increase in thyroid cancer



**1948–72**     **Mayak-Techa River, USSR**  
Population: 21,000 workers, 30,000 villagers  
Health effects: Consistent with A-bomb results

◀ **1979**     **Three Mile Island, U.S.**  
Population: 2 million  
Health effects: not detected



◀ **1986**     **Chernobyl, Ukraine, USSR**  
Population: 5 million in immediate area  
Health effects: 6000 thyroid cancers, mainly from contaminated milk

## 人類の主な放射線被ばく

**広島・長崎の原爆投下**  
**(94,600人が被ばく)**  
**白血病の45%が被ばくに起因**  
**固形がんの11%が被ばくに起因**

**ネバダ州での核実験**  
**(1600万の米国民が被ばく)**  
**甲状腺がん増加の可能性**

**マヤック核施設**  
**テチャ川流域住民**  
**(作業員21,000, 住民30,000)**  
**広島・長崎と同様のがん増加**

**スリーマイル島**  
**(200万人の住民)**  
**検出されていない**

**チェルノブイリ原発事故**  
**(500万人の住民)**  
**6,000の甲状腺がん**  
**(汚染されたミルクによる)**

# 放射線の発がん性

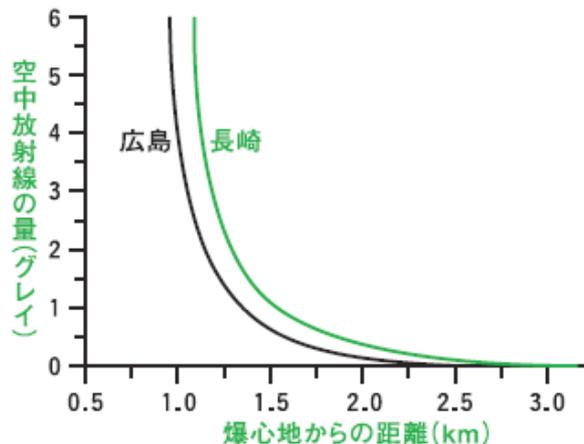
放射線の種類	集団(状況)	部位
$\alpha$ 線や $\beta$ 線の放出核種		
放射性ヨウ素(I-131など)	子供・青年 (核施設事故: Chernobyl)	甲状腺
核分裂生成物の混合物 (Sr-90などを含む)	一般集団 (核施設事故: Techa River)	固形がん、白血病
プルトニウム	作業員 (プルトニウム生成: Mayak)	肺、肝臓、骨
X線、または、 $\gamma$ -線	原爆被ばく者、医療被ばく	唾液腺、食道、胃、結腸、 肺、骨、皮膚(BCC)、乳 房、膀胱、脳脊髄、白血 病(CLL以外)、甲状腺、 腎臓
	胎児被ばく(原爆、医療)	複数部位

⇒ 放射線は、ヒトの発がん因子＝発がんの確率を高める

# 本日の話題

- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- **どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？**
- 発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境
- がんを予防しよう！ : 個人として、社会として
- 食の安全 : リスク評価とリスク管理

# 原爆被ばく者の疫学調査



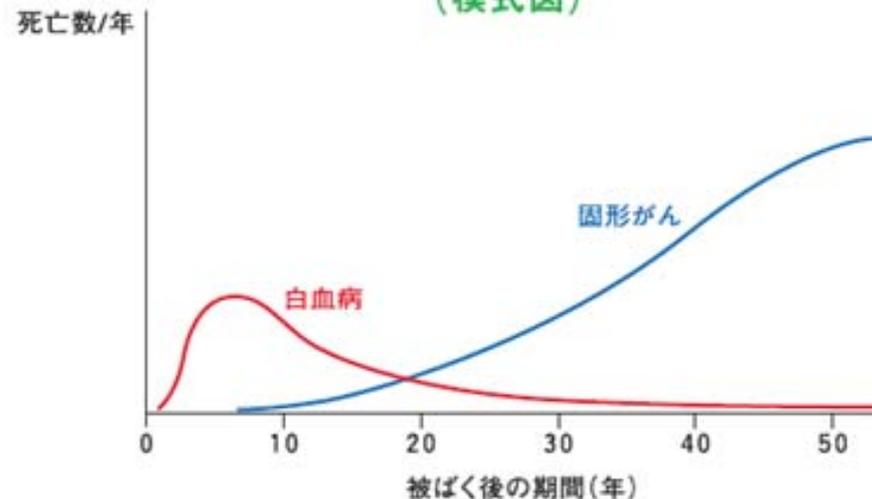
さえぎるものがない場合の放射線量(原子爆弾から直接放出された中性子とガンマ線の合計)と爆心地からの距離の関係。平均的な日本家屋内では放射線量はこのグラフの値の半分になります。

わかりやすい放射線と健康の科学 : [http://www.rerf.or.jp/index\\_j.html](http://www.rerf.or.jp/index_j.html)

表2. LSS対象者の重み付けした結腸平均線量と爆心地からの距離の関係  
(個人によって遮蔽状態が異なるので、この線量と距離の関係は誰にでも一律に当てはまるわけではない)

重み付けした結腸線量	爆心地からのおよその距離	
	広島	長崎
0.005 Gy	2,500 m	2,700 m
0.05 Gy	1,900 m	2,050 m
0.1 Gy	1,700 m	1,850 m
0.5 Gy	1,250 m	1,450 m
1 Gy	1,100 m	1,250 m

## 原爆放射線に関連する死亡数の時間的経過 (模式図)



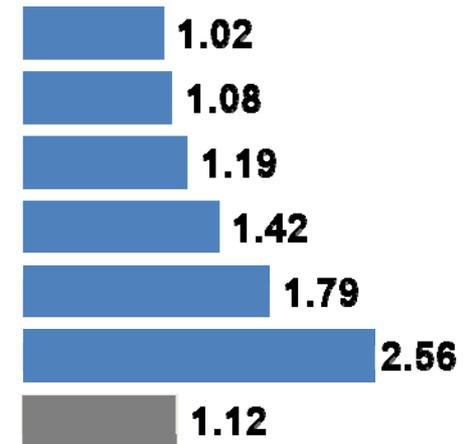
Q&A よくある質問 : <http://www.rerf.or.jp/general/qa/qa2.html>

# 広島・長崎原爆被ばく者のコホート研究 — 被ばく線量と固形がん発生リスクとの関連 —

表. LSS集団における固形がん発生のリスク（線量別）、1958–1998年

重み付けした 結腸線量 (Gy)	対象者数	がん		寄与率
		観察数	推定過剰数	
0.005 - 0.1	27,789	4,406	81	1.8%
0.1 - 0.2	5,527	968	75	7.6%
0.2 - 0.5	5,935	1,144	179	15.7%
0.5 - 1.0	3,173	688	206	29.5%
1.0 - 2.0	1,647	460	196	44.2%
>2.0	564	185	111	61.0%
合 計	44,635	7,851	848	10.7%
<0.005	60,792	9,597	3	0.0%

## 相対リスク



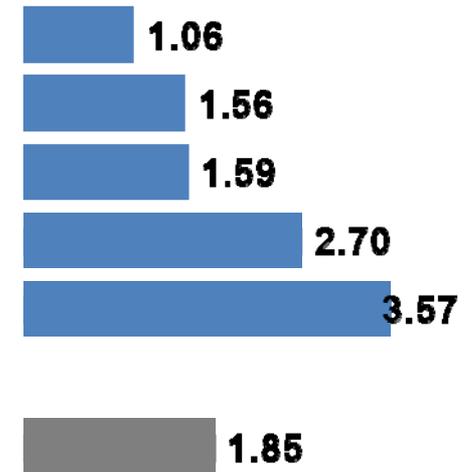
1.47倍／Gy  
(30歳で被ばく70歳時点)

# 広島・長崎原爆被ばく者のコホート研究 — 被ばく線量と白血病死亡リスクとの関連 —

表. LSS集団における白血病による死亡の観察数と推定過剰数、1950 - 2000年

重み付けした 骨髄線量 (Gy)	対象者数	死亡		寄与率
		観察数	推定過剰数	
0.005 - 0.1	30,387	69	4	6%
0.1 - 0.2	5,841	14	5	36%
0.2 - 0.5	6,304	27	10	37%
0.5 - 1.0	3,963	30	19	63%
1.0 - 2.0	1,972	39	28	72%
>2.0	737	25	28	100%
合計	49,204	204	94	46%

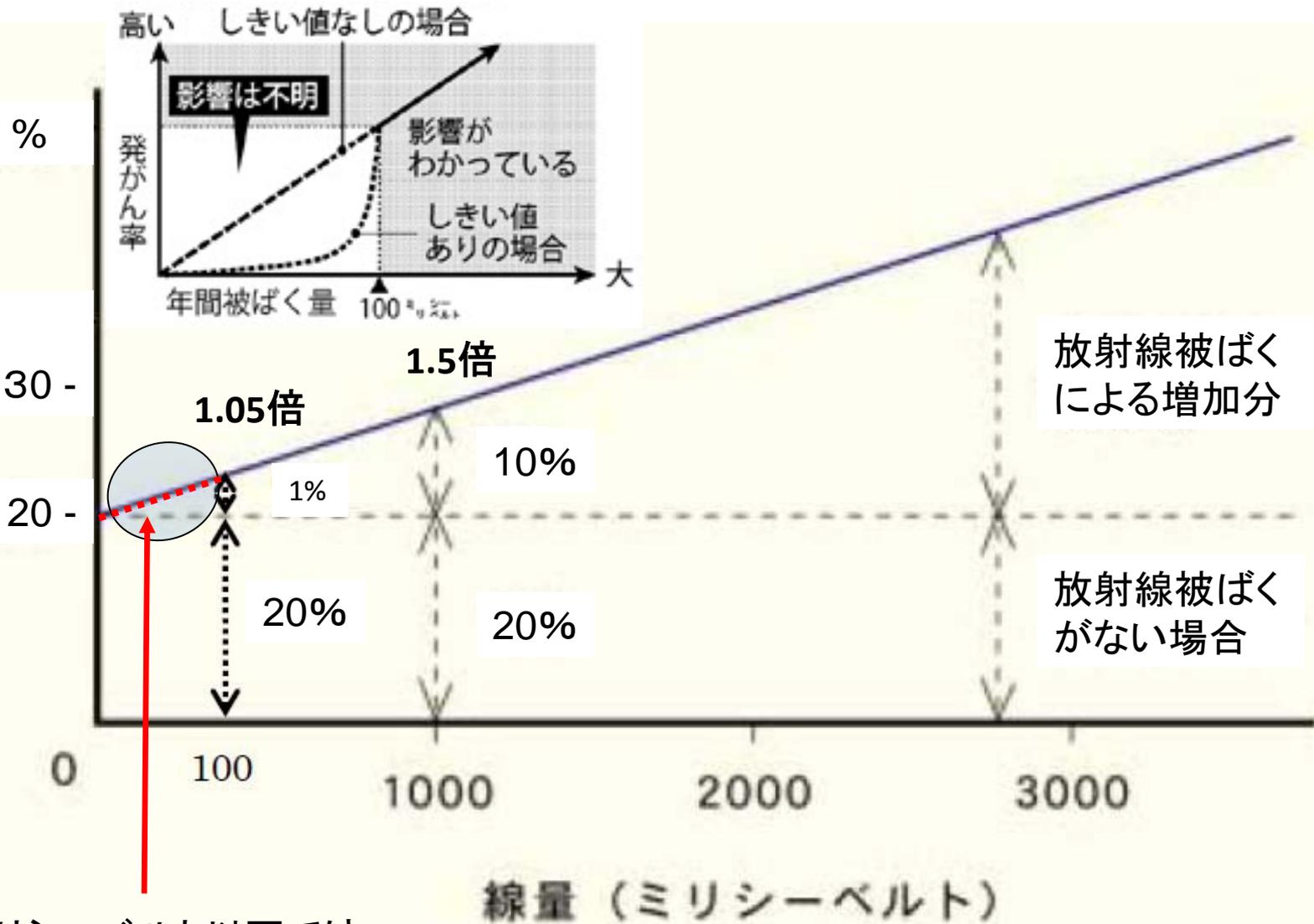
## 相対リスク



## 放影研における原爆被爆者の調査で明らかになったこと

1. 放影研における原爆被爆者の疫学調査から明らかになった放射線の長期的な健康影響は、30歳で1シーベルト（1,000ミリシーベルトあるいは100万マイクロシーベルト）の放射線に被曝した場合、男女平均して70歳で固形がん（白血病以外の普通の意味でのがん全体を指します）により死亡する頻度が約1.5倍に増加するということです。このリスクは100–200ミリシーベルト以上では放射線の被曝線量に正比例していますが、それ以下ではどういう関係になっているかは分かっていません。もしがんのリスクは被曝線量に比例的で「しきい値」（それ以上の被曝で影響があり、それ以下で影響がない境目の被曝線量）がないと考えるならば、100ミリシーベルトでは約1.05倍、10ミリシーベルトでは約1.005倍と予想されます。また、上記のようなデータを基礎として、放射線被曝によりその後の生涯においてがんで死亡するリスクを推定した結果では、30歳で約100ミリシーベルト被曝した場合、がんで死亡する生涯リスクは、放射線被曝がない場合の生涯リスク20%に対して、男女平均して約1%多くなると考えられます。なお、原爆は一瞬の被曝であったのに対して、環境汚染などにより被曝する場合は長期間の慢性被曝です。慢性被曝の場合には、放射線の総量は同じでも急性被曝の場合より影響が少ない（1/2あるいは1/1.5）とする考えがあります。この考えに従うならば、約100ミリシーベルトの慢性被曝による生涯リスクの増加分は0.5%–0.7%ということになります。
2. 高線量被爆者（1シーベルト以上）では、がん以外の病気（白内障、甲状腺の良性腫瘍、心臓病など）も増えています。
3. これまでの研究では、被爆者の子どもへの遺伝的影響は認められていません。

がんで死亡する生涯リスク

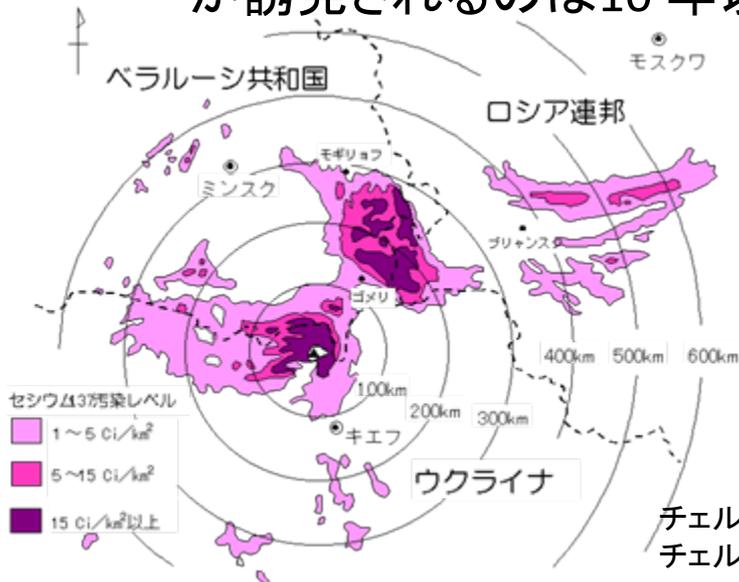


100ミリシーベルト以下では  
リスク増加があるか否かは不確か。  
あったとしても小さい

過剰相対リスクモデル

# チェルノブイリ原発事故

- ウクライナ、白ロシア、ロシアの周辺住民は、主にセシウム-137(半減期30年)による外部被ばくと、水、空気、食品などによる内部被ばく(主にセシウム-137、事故後初期にはヨウ素-131(半減期8日))を受けた。
- 1平方メートルあたり37,000ベクレル以上のCs-137に汚染された地域住民(520万人)が、1986年から2005年までの間に被ばくした蓄積実効線量の平均値は、10mSvから20mSv(0.1%は100mSv超、77%は10mSv以下)。この被ばく量平均値は、インド、ブラジル、中国などの自然放射線が高い地域での被ばく量より低い。
- 現時点では、死亡率の増加は確認されていない。放射線により固形がんが誘発されるのは10年以上経過してからであるので、更なる監視は必要。



1986年4月26日

チェルノブイリ後20年 -放射線防護の立場から- <http://www.ncc.go.jp/jp/>  
チェルノブイリ原発事故に対するドイツ連邦共和国放射線防護委員会(2006年3月)の見解

# チェルノブイリ原発事故

## - 甲状腺がんのリスク -

- 地域の住民の多くはI-131に汚染されたミルクを飲むことで甲状腺に大量被ばくを受けた。約10万人の青少年が300mSv以上の甲状腺被ばくを受けたと推定される。これらの群では甲状腺がんのリスクが1990年以来有意に増加した。
- 様々な疫学研究においては、被ばく線量と甲状腺がんリスクには、直線的な関係がみられ、1000mSv当たりの相対リスクが、6.3倍（ウクライナのスクリーニング）、3.2倍（ベラルーシのスクリーニング）、5.5～8.4倍（ベラルーシとロシアの症例対照研究）などの報告がある。スクリーニングや症例対照研究よりもコホートの方がリスク比は低い傾向。
- 共通して、被ばく年齢が若い程、ヨウ素欠乏がある程、甲状腺がんリスク増加は大きくなる。

### 甲状腺がんに対する疫学研究のまとめ

- I-131内部被ばくと甲状腺がんリスクとの定量的関係に関する情報は十分でない。  
（国連科学委員会2008年報告書）
- 100mSvを超える線量では、線量に従って増加する。  
（医療被ばくなどのデータを含めたメタ解析）

# 本日の話題

- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？
- **発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境**
- がんを予防しよう！ : 個人として、社会として
- 食の安全 : リスク評価とリスク管理

# 確立した環境発がん因子 (Group1\*) = ハザード

要因	物質、混合物、曝露環境	がんの部位
金属、砒素、 繊維、ダスト	砒素、無機砒素化合物 カドミウム、カドミウム化合物 アスベスト	肺、皮膚、膀胱 肺 肺、中皮腫、喉頭、卵巣
放射線・ 紫外線	ラドンおよびその崩壊産物 太陽光線 日焼けマシン	肺 皮膚(基底細胞、扁平上皮、メラノーマ) 皮膚(メラノーマ)、眼(メラノーマ)
喫煙	環境たばこ煙	肺
化学物質 、関連職業	アフラトキシン ベンゼン ホルムアルデヒド ダイオキシン(2,3,7,8-TCDD) 多環芳香族炭化水素関連 石炭ガス、コークス製造、 コールタールピッチ アルミ精錬	肝臓 急性非リンパ性白血病 鼻咽頭、白血病 複数の臓器  肺  肺、膀胱など

\* IARC monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans  
Volume 100: <http://monographs.iarc.fr/index.php>

# ダイオキシン(2,3,7,8-TCDD)曝露によるがんリスク

暴露集団	血中濃度(ngTCDD/kg脂肪)	発がんリスク SMR[95%信頼 区間]
職業暴露4集団	米国:3600 (平均値) BASF(ドイツ):1,000-2,400 クロロフェノール工場(ドイツ):300-4,000 クロロフェノール工場(オランダ):2,000 (平均値)	1.4 [1.2-1.6]
セベソ農薬工場 周辺住民(A, B 地域) 1976	A地域: 500 (中央値) B地域: 100 (中央値)	1.0 [0.9-1.2]
枯葉作戦パイ ロット 1962-1971	低暴露群: 50 (中央値) 高暴露群: 200 (中央値)	1.4 [1.0-1.9] 0.9 [0.6-1.3]

一般住民: < 5、焼却炉作業: 最大 13

# がんになりやすい生活習慣・生活環境

◎	たばこを吸う。	↑ ↑ ↑
◎	自分はたばこを吸わないが、家庭、職場、飲食店・遊技場などで、他人のたばこの煙に、ほぼ毎日のようにさらされている。	↑ (↑ ↑ 肺)
◎	お酒を毎日 3合以上飲む。あるいは、週に21合以上飲む。 お酒を毎日 2合以上飲む。あるいは、週に14合以上飲む。 * 日本酒:1合≒ビール:大瓶1本、焼酎や泡盛(25度)なら1合の2/3、 ウイスキー・ブランデー:ダブル1杯、ワイン:ボトル1/3	↑ ↑ ↑ ↑ ↑
◎	ほとんど身体を動かさない(立っているか座っているか)	↑
◎	太り気味である。あるいは、やせ気味である	↑
○	塩分の摂取量が多い。塩から、いくらなどの塩蔵食品を好む。	↑
○	野菜・果物をほとんど食べない。	↑
○	熱い飲食物を好んでとる。	(↑)食道

記述の確実度 ◎:確実、○:ほぼ確実

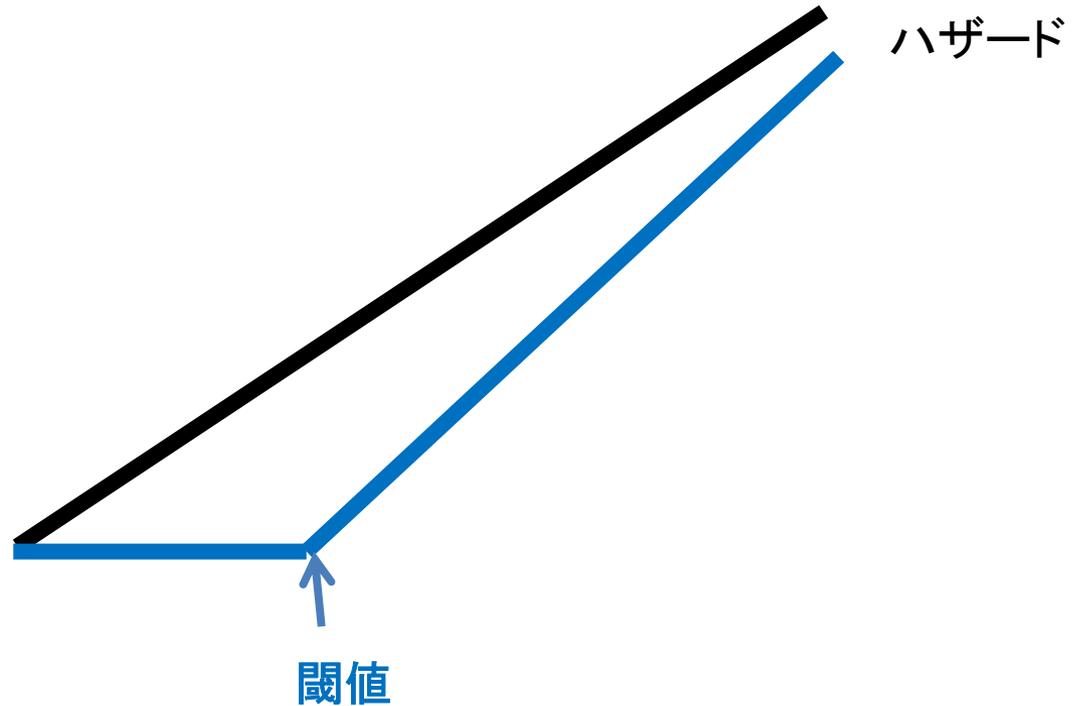
がん全体へのリスクの大きさ ↑ ↑ ↑ :1.5倍以上、↑ ↑ :1.3~1.5倍、↑ :1.01~1.3倍

# 本日の話題

- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？
- 発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境
- **がんを予防しよう！ : 個人として、社会として**
- 食の安全 : リスク評価とリスク管理

# リスクへの対応

用量反応関係



曝露レベル

リスクは小さい

リスクは大きい

合理的なレベルまで曝露を低く

リスクではない

リスクである

曝露を閾値以下へ

# がん予防 = リスクを下げる

- 確立したコントロール可能な発がん因子・予防因子への対応を優先
- 個人：相対リスクの大きい因子を優先
- 社会：相対リスクと曝露人数の積の大きい因子を優先

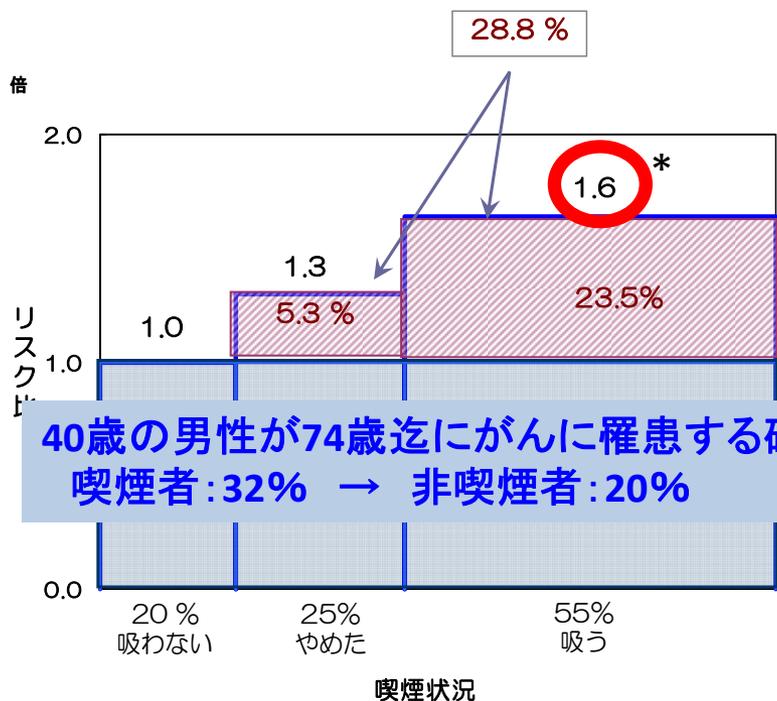
# がんのリスク – 放射線、ダイオキシンと生活習慣(JPHC Study) -

相対リスク	全部位 * 固形がん: 広島・長崎 ダイオキシン: 職業曝露・伊工場爆発事故	特定部位 * チェルノブイリ18歳以下被ばく10-15年後
10～		C型肝炎感染者(肝臓:36) ピロリ菌感染既往者(胃:10)
2.50～9.99		650-1240mSv(甲状腺:4.0) 【1000mSv当たり3.2倍と推計】 喫煙者(肺:4.2-4.5) 大量飲酒(300g以上/週)※(食道:4.6)
1.50～2.49	1000-2000mSv(1.8) 【1000mSv当たり1.5倍と推計】 喫煙者(1.6) 大量飲酒(450g以上/週)※(1.6)	150-290mSv(甲状腺:2.1) 高塩分食品毎日(胃:2.5-3.5) 運動不足(結腸<男性>:1.7) 肥満(BMI>30)(大腸:1.5)(閉経後乳がん:2.3)
1.30～1.49	500-1000mSv(1.4) * 2,3,7,8-TCDD血中濃度数千倍【職業曝露】(1.4) 大量飲酒(300-449g/週)※(1.4)	50-140mSv(甲状腺:1.4) 受動喫煙<非喫煙女性>(肺:1.3)
1.10～1.29	200-500mSv(1.19) 肥満(BMI≥30)(1.22) やせ(BMI<19)(1.29) 運動不足(1.15-1.19) 高塩分食品(1.11-1.15)	
1.01-1.09	100-200mSv(1.08) 野菜不足(1.06) 受動喫煙<非喫煙女性>(1.02-1.03)	
検出不可能	100mSv未満 2,3,7,8-TCDD血中濃度数百倍【農薬工場爆発事故周辺住民】	

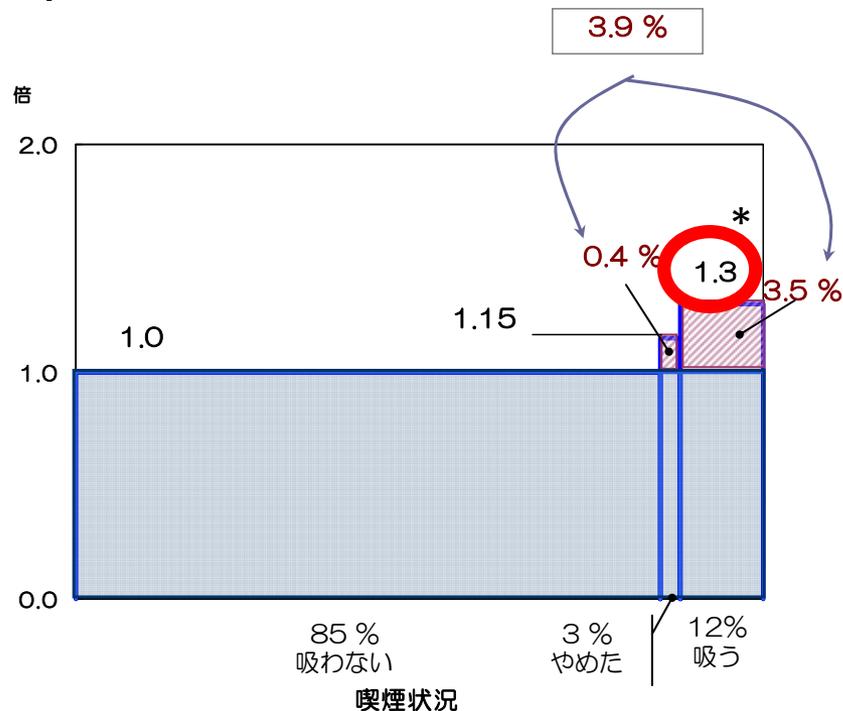
※飲酒については、エタノール換算量を示す

# 喫煙とがん罹患リスクとの関係

男性 **107,000 / 373,000 (2004年)**



女性 **11,000 / 276,000 (2004年)**



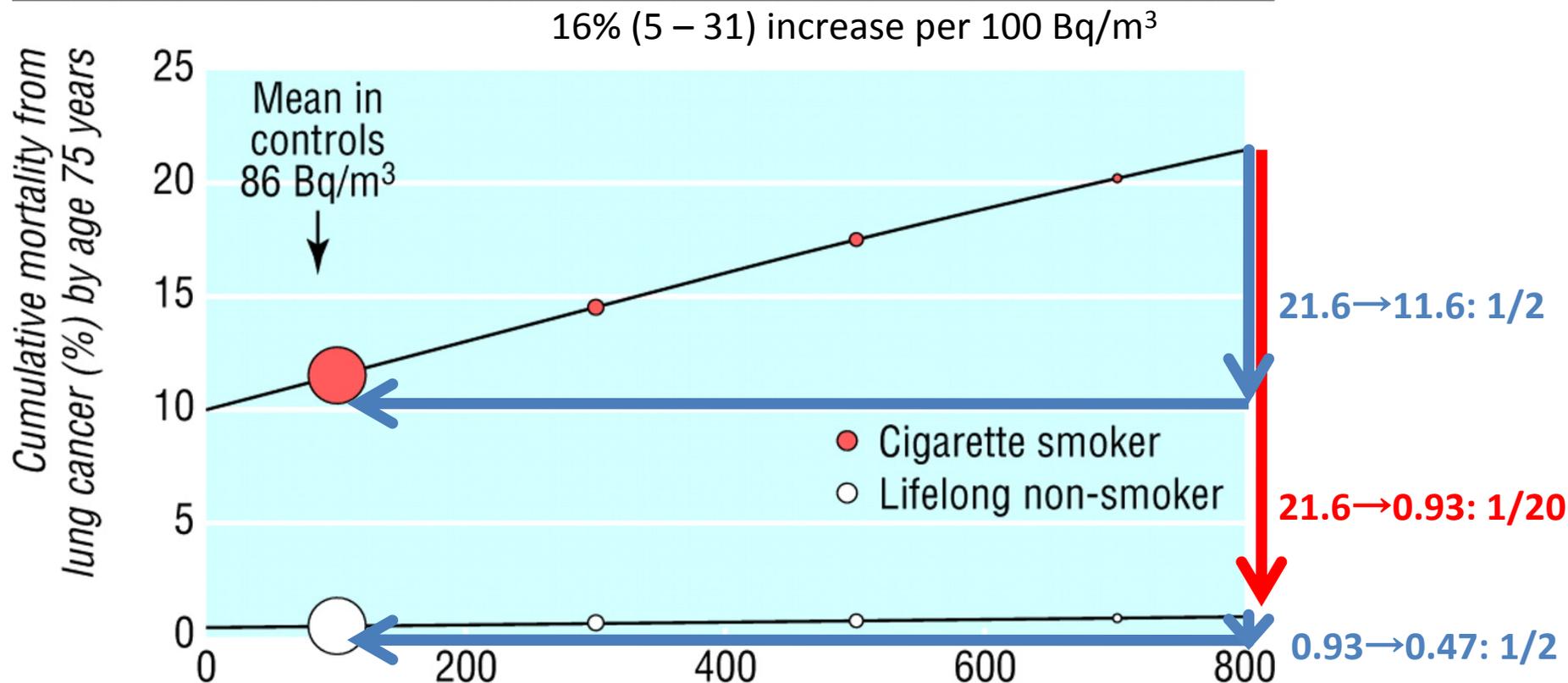
 : 喫煙を避ければ防げるがんの割合

\* Inoue M, et al. Jpn J Clin Oncol. 2005;35:404-11.

# 家庭のラドンレベルと肺癌リスクとの関連:

collaborative analysis of individual data from 13 European case (7148) –control (14208) studies

Areas of circles proportional to numbers of controls with usual radon levels in ranges



Radon (Bq/m <sup>3</sup> )	0	100	400	800
Smokers	10.1	11.6	16.0	21.6
Non-smokers	0.41	0.47	0.67	0.93

Darby, S et al. BMJ 2005;330:223

米国においては、肺癌罹患の約85%がたばこ、約10%が屋内ラドン

# がん予防だけに偏らない

- 他の生活習慣病・疾病予防も含めて、健康の維持・増進
  - 人生の楽しみ・生活の質
- ⇒個人にとって、社会にとって、総合的利益  
＝得られるものと失うもののバランス

# 本日の話題

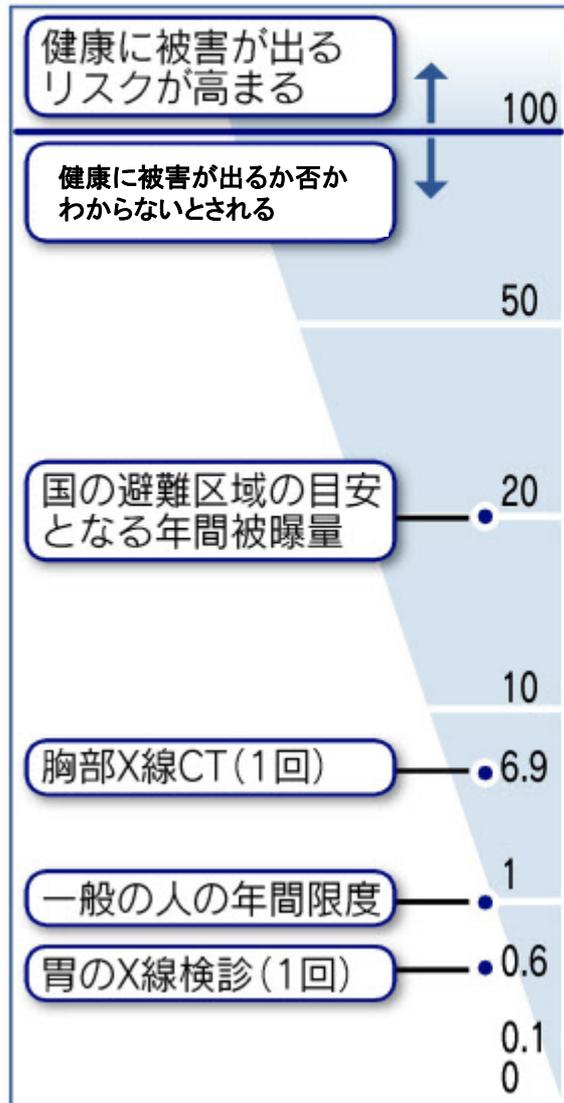
- 放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率(発がんリスク)が高くなる
- どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？
- 発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境
- がんを予防しよう！ : 個人として、社会として
- **食の安全 : リスク評価とリスク管理**

# 浴びる放射線の量と体への影響

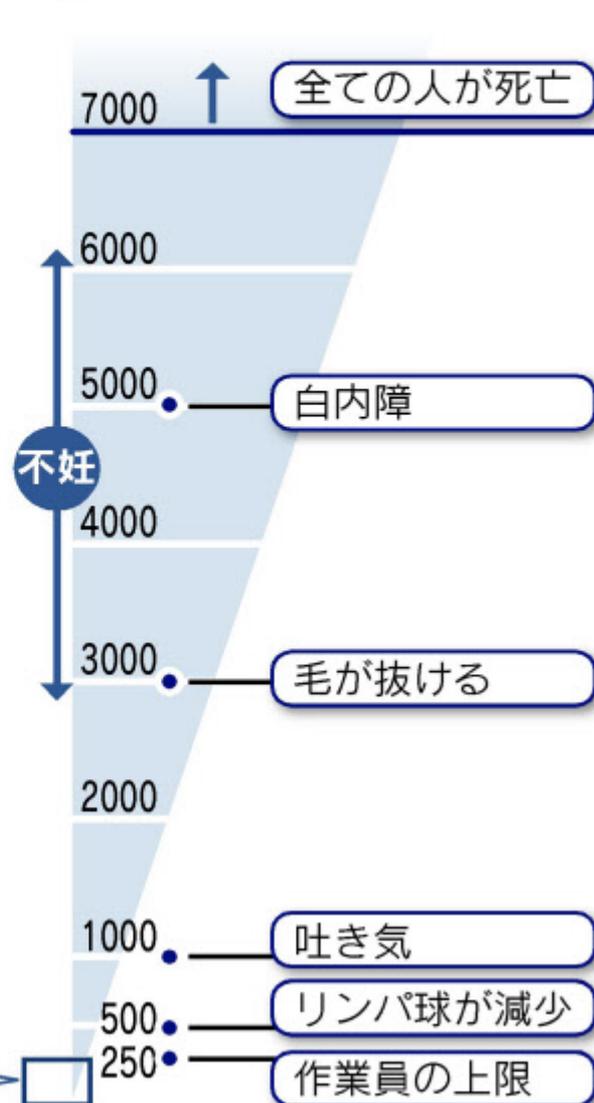
単位: ミリシーベルト

1シーベルト = 1000ミリシーベルト

主に将来がんになるリスクを考える



がんの他、全身症状などの危険がある



内閣府 食品安全委員会  
(リスク評価機関)

厚生労働省  
(リスク管理機関)

厚生労働大臣がリスク評価を  
諮問(3月20日)

食品衛生法に基づく食品の暫定規制値(※)を設定し、  
流通規制(3月17日～)  
・原子力安全委員会の防災指針の指標を準用  
・緊急を要するため、食安委のリスク評価を受けずに設定

食品由来の放射線の量と健康  
影響の関係を緊急とりまとめ  
(3月29日)

食品安全委員会委員長から  
緊急とりまとめを通知  
(3月29日)

食品安全委員会、原子力安全委員会等  
の検討を踏まえ、暫定規制値(※)を維持  
することとした(4月4日)

ICRPの実効線量10mSv/年  
不適切とまで言える根拠は見いだせず

放射性セシウム(セシウム134, 137)  
5mSv/年はかなり安全側に立ったもの

放射性ヨウ素(ヨウ素131)  
甲状腺等価線量として50mSv/年(実効線量としては  
2mSv/年に相当)は相当な安全性を見込んだもの

今後、必要な管理措置について検討する

(※)暫定規制値(3月17日～)

放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種: <sup>131</sup> I)	飲料水 牛乳・乳製品(注)	300Bq/kg
	野菜類(根菜、芋類を除く。)、 魚介類(4月5日以降)	2000Bq/kg
放射性セシウム	飲料水、牛乳・乳製品	200Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	500Bq/kg
ウラン	乳幼児用食品、飲料水、牛乳・乳製品	20Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	100Bq/kg
プルトニウム及び超ウラン元素 のアルファ核種 ( <sup>238</sup> Pu, <sup>239</sup> Pu, <sup>240</sup> Pu, <sup>242</sup> Pu, <sup>241</sup> Am, <sup>242</sup> Cm, <sup>243</sup> Cm, <sup>244</sup> Cm放射能濃度の合計)	乳幼児用食品、飲料水、牛乳・乳製品	1Bq/kg
	野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他	10Bq/kg

(注)100Bq/kgを超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

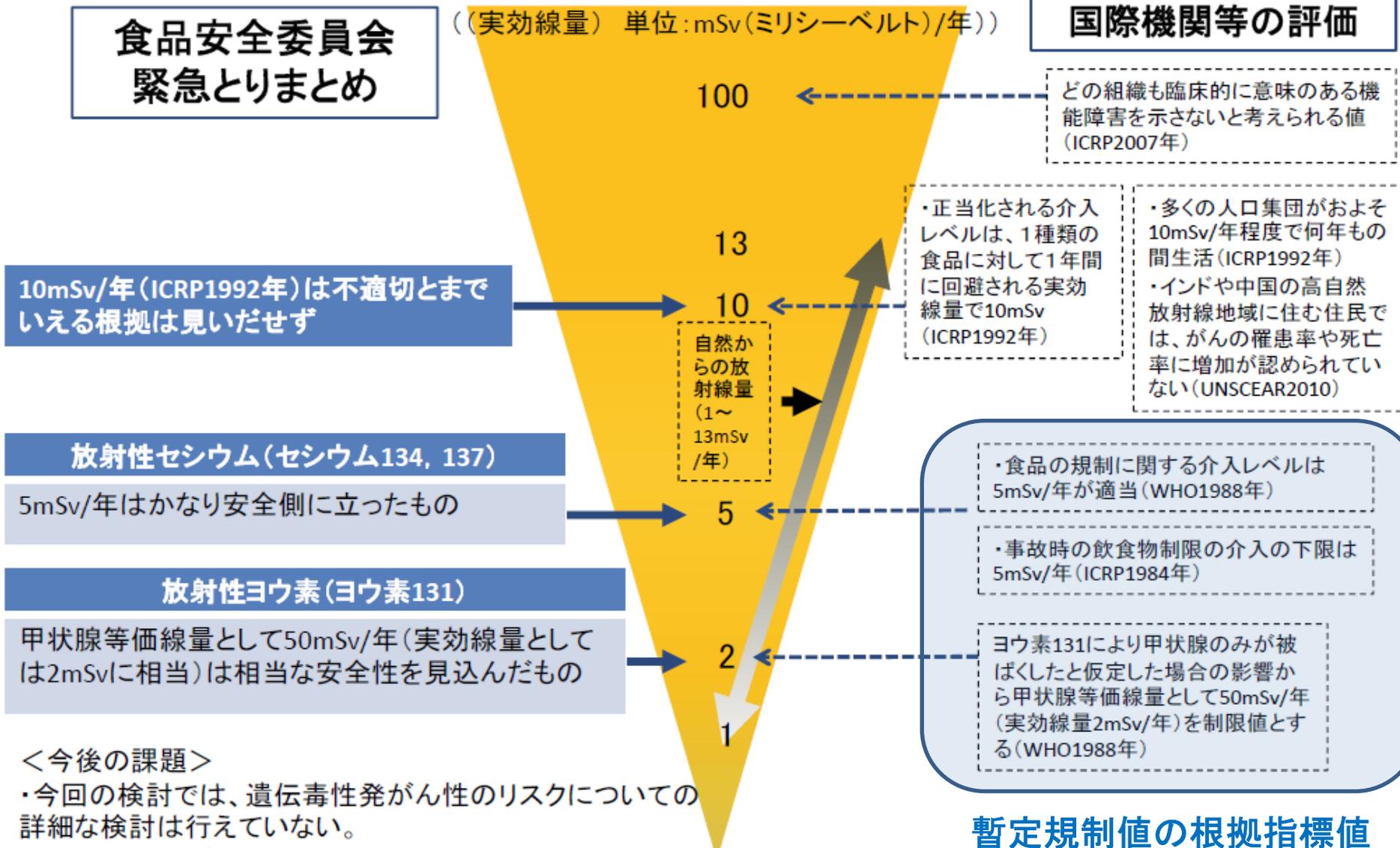
今後、諮問を受けた内容範囲を  
継続してリスク評価

# 「放射性物質に関する緊急とりまとめ」 (平成23年3月29日 食品安全委員会)

## 食品安全委員会 緊急とりまとめ

(実効線量) 単位:mSv(ミリシーベルト)/年)

## 国際機関等の評価



10mSv/年 (ICRP1992年)は不適切とまでいえる根拠は見いだせず

### 放射性セシウム(セシウム134, 137)

5mSv/年はかなり安全側に立ったもの

### 放射性ヨウ素(ヨウ素131)

甲状腺等価線量として50mSv/年(実効線量としては2mSvに相当)は相当な安全性を見込んだもの

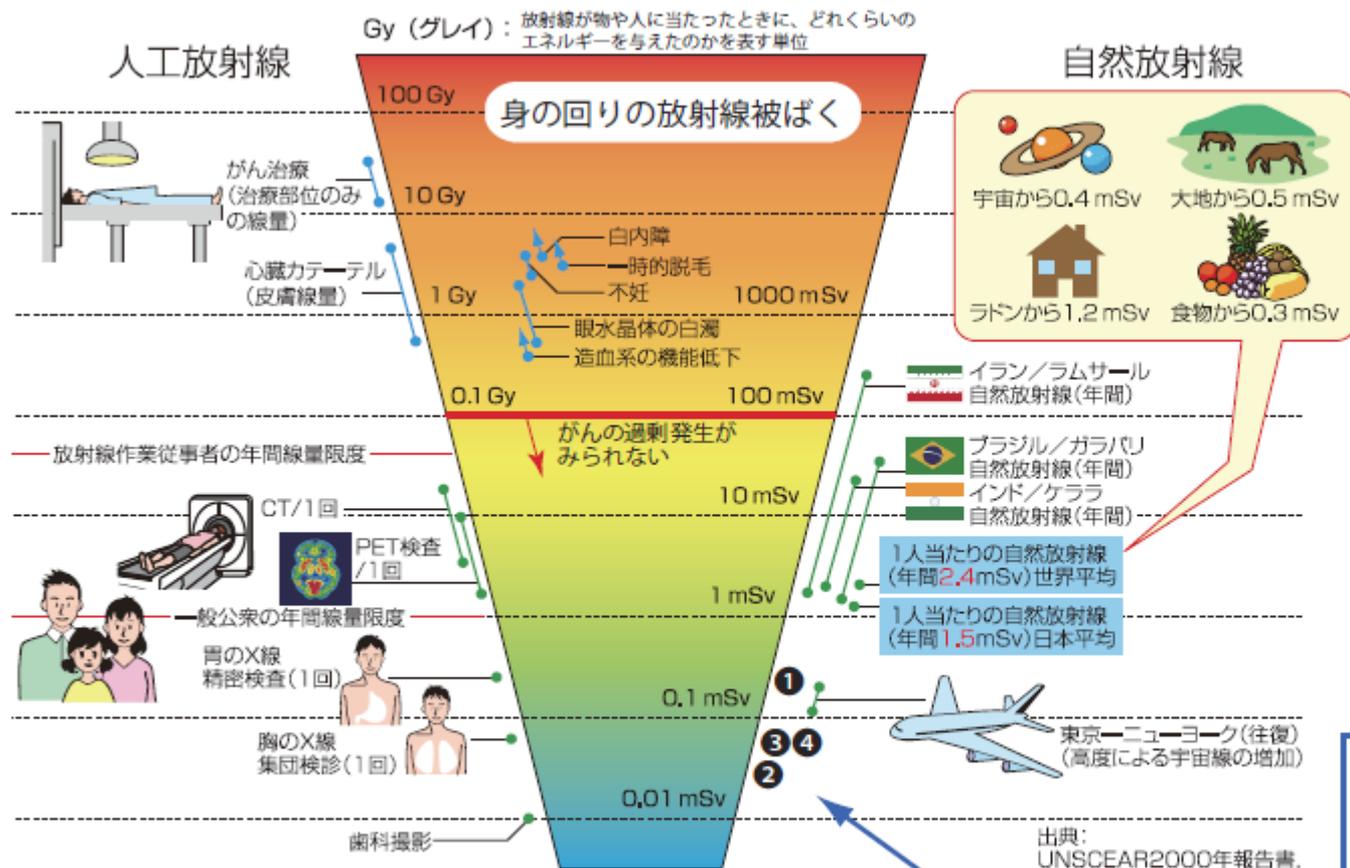
### <今後の課題>

- ・今回の検討では、遺伝毒性発がん性のリスクについての詳細な検討は行っていない。
- ・ウラン並びにプルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種、ストロンチウムについても検討が必要

## 暫定規制値の根拠指標値

# 放射線被ばくの早見図

福島第1原子力発電所の事故による放射線量の目安



- 【ご注意】
- 1) 数値は有効数字などを考慮した概数です。
  - 2) 目盛(点線)は対数表示になっています。目盛がひとつ上がる度に10倍となります。
  - 3) この図は、予告なく変更される場合があります。

## 飲食物からの放射線 (ヨウ素 131 の場合)

**① : 水**

例えば、300ℓ クレル/リットルの水を1日2リットル、1ヶ月間飲み続けた

→ 0.4mSv

**② : 牛乳**

例えば、300ℓ クレル/リットルの牛乳を1日200cc、1ヶ月間飲み続けた

→ 0.04mSv

**③ : ほうれん草**

例えば、2,000ℓ クレル/kgのほうれん草を1日50グラム1ヶ月間食べ続けた

→ 0.07mSv

## 大気・大地からの放射線

**④ : 空間線量率**

例えば、空間線量率 0.1μCi/hの場所に1ヶ月間居続けた

→ 0.07mSv

# 生涯100mSv (内部+外部)



## 食品の放射性物質 目安を報告

7月26日 19時30分 [twitterでつぶやく](#) ※クリックするとNHKサイトを離れます

食品に含まれる放射性物質の健康への影響を検討してきた国の食品安全委員会のワーキンググループは、一生を通して累積で100ミリシーベルトを超えて被ばくすると、健康に影響が出るおそれがあるとする報告書をまとめました。

食品に含まれる放射性物質については、現在、暫定基準値が示されていますが、内閣府の食品安全委員会は、厚生労働省からの要請を受けて、専門家によるワーキンググループを設けて健康への影響について調査を進めていました。ワーキンググループは、26日に報告書をまとめ、この中で、自然から受ける放射線を除き、一生を通して累積で100ミリシーベルトを超えて被ばくをすると、がんの発生率が高まるなどの健康に影響が出るおそれがあるとしています。また、子どもについては、甲状腺がんや白血病など大人よりも影響を受けやすいと指摘しましたが、十分な研究がないとして、大人に比べてどの程度の基準にするべきかなど明確な考えを示すことはできませんでした。報告書がまとまったことを受けて、ワーキンググループの座長で東北大学大学院の山添康教授は「今の暫定基準値は安全を見込んでかなり厳しく設定されているので、大きく基準を変更することにはならないのではないか」と述べました。食品安全委員会は、報告書について一般からの意見を募ったあと、厚生労働省に報告し、その後、厚生労働省などで食品に含まれる放射性物質の基準について検討することにしています。

発がんリスク：  
瞬間100mSv  
> 年間100mSv  
> 生涯100mSv  
(5mSv × 20年)

100mSvまでは安全(=閾値)  
という意味ではない

日本経済新聞 7月28日 木曜日 English

Web刊 ビジネスリーダー マーケット マネー テクノロジー ライフ スポーツ 朝刊・夕刊

トップ ニュース 特集 連載・コラム ランキング調査 社説・春秋 more

トップ > ニュース > 記事

### 被曝限度「生涯100ミリシーベルト」 食品安全委が答申へ 暫定規制値見直しも

2011/7/26 11:55

小 中 大 印刷 BI f in

食品に含まれる放射性物質が健康に与える影響について、内閣府の食品安全委員会の作業部会は26日、「通常の一般生活で受ける放射線量を除き、生涯の累積線量が100ミリシーベルト以上で影響が見いだされる」とする評価書で合意した。評価書では「小児はより影響を受けやすい可能性がある」とも指摘。食品安全委は同日、この評価書を了承した。

安全委は評価書について国民の意見を聞いた上で、厚生労働省に答申する方針。

福島第1原子力発電所の事故を受けて厚労省が策定した被曝(ひばく)の暫定規制値は1年間に受ける放射線量の限度を基準としている。例えば放射性セシウムは年間5ミリシーベルトを上限としている。答申が生涯の累積線量を基準とした場合、厚労省が暫定規制値を見直す可能性もある。

「年間5ミリシーベルト」は食品安全委が3月末の緊急とりまとめで示した基準だが、単純計算では年間5ミリシーベルトを浴びると、累積で100ミリシーベルトに達する期間は20年になってしまう。

評価書の基準は内部被曝だけでなく、通常の一般生活で受ける放射線量を除いた外部被曝も含んでいる。このため作業部会の評価書を基に生涯で100ミリシーベルトを上限にすると、年間1ミリシーベルトよりさらに厳しい規制になる可能性もある。

ただ作業部会座長の山添康・東北大教授(薬学)は「現在の規制値はかなり厳しい」と指摘。食品中の放射線量が減少していることや生涯の累積線量を考えれば「現在の規制値を極端に変更する必要はないのではないか」との見解を示した。

放射線による発がんリスク  
－ 他の発がんリスクも踏まえて －

(独) 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター予防研究部  
津金昌一郎

放射線は、たくさん浴びるとがんになる確率（発がんリスク）が高くなる

原爆投下や核施設事故などによる中・高線量被ばくを受けた人たちの追跡調査により、放射線をたくさん浴びるとがんになる確率が高くなることが明らかになっています。しかしながら、わたしたちの平常時の環境にも、低線量の放射線が少なからず存在します。空気や食物からは自然放射線が、そして、検査や医療によっても人為的に放射線を浴びる機会があります。そして、東日本大震災に伴う福島第一原発の放射線漏れ事故という緊急時には、作業従事者のみならず、周辺住民に対しても、平常時にはあり得ない線量の被ばくが強いられることになりました。そして、事故現場からは少し離れた東京の住民も、空間からの外部被ばくや食物・飲料による内部被ばくを長期にわたって心配しなければならない状況になっています（現存被ばく状況）。

どの位浴びると、どの位発がんリスクが高くなるのか？

まず、放射線による発がんは、（ある線量以上）浴びればがんになり、浴びなければがんにならないという単純な関係（確定的影響）ではありません。そうではなくて、すぐに身体に影響は出ないけれども、その後何年かして一定の確率でがんの過剰な発生がみられる（確率的影響）というものです。広島・長崎の原爆被ばく者を対象とした40年以上に及ぶ追跡調査からは、1000ミリシーベルト(mSv)の外部被ばくにより、平均して固形がん（白血病など血液のがんを除く）になる確率が約1.5倍増加し、その確率（リスク）は浴びた線量に比例して増加することが知られています。但し、100mSv以下では、がんの過剰発生については、統計学的には検出出来ていません。ある線量以下であれば発がんリスクは高くはないという閾値があるという考え方もありますが、詳細がわかっていない以上、安全を優先して閾値がないものと仮定すると、100mSvでは約1.05倍、10mSvでは約1.005倍リスクが高くなると推計されます。なお、原爆は一瞬の被ばくであったのに対して、環境汚染などにより被ばくする場合は長期間の慢性被ばくです。慢性被ばくの場合には、放射線の総量は同じでも急性被ばくの場合より影響が少ない（1/2あるいは1/1.5）とする考えもあります。

発がんリスクが高くなる生活習慣・生活環境

現在の統計データからは、日本人の2人に1人は生涯でがんになると推計されます。発

がんリスクと最も密接な関係にあるのは加齢で、年齢が高くなるほどがんのリスクが高くなります。40代からリスクが上がり始め、60代以降急増します。しかしながら、同じ年代の人でも、発がんリスクを高くする生活習慣・生活環境が知られています。主に中高年の日本人一般住民の生活習慣を調べ、がんの発生を10年以上追跡した研究によって、喫煙、過剰飲酒、肥満・痩せ、運動不足、偏った食生活（野菜・果物不足、塩蔵食品・食塩過剰摂取、熱い飲食物）などは、発がんリスクを高くすることが明らかになっています。

また、環境や食べ物の中に存在する、環境たばこ煙、ヒ素、カドミウム、ダイオキシン、そして、放射線などの発がん因子には、平常時でもさらされています。

がんを予防しよう！：個人として、社会として

ですから、平常時でも、身近な発がんリスクとどう向き合うべきかを考える生活上の対策が必要です。これ以下では影響がないという閾値があるのであれば、それ以下にすれば発がんリスクをゼロにすることが出来ます。しかしながら、多くの発がん因子は、そのような閾値が知られていませんので、なるべく低く抑えることで対応する必要があります。

がんを予防するためには、まずは、コントロール可能な発がん因子への対応を優先させることです。発がんリスクを下げるためには、相対リスクが高い因子があれば、その対策を優先させることが効率良い対応になります。相対リスクとは、そのリスクを持たない人のがんに罹る率に比べて、持っている人では何倍高いか（予防因子の場合は低い）という数値です。また、社会としては、相対リスクの大きさだけでなく、そのような因子を持つ人たちが何%程度いるのかということも、その影響力を予測する重要な要素になります。

そのような観点からは、喫煙者は禁煙をし、社会としては、喫煙者やたばこの煙に曝露する人数を減らすことが、現状においては、最も効率の良いがん予防法となります。その他にも、発がんリスクを高くする生活習慣・生活環境を改善することにより、がんになるリスクを下げる事が可能になります。緊急時あるいは現存被ばく状況として、既に低線量とはいえ被ばくしてしまった場合にも、平常時と同様のコントロール可能な別の要因によるがん予防を実践すれば、全体としてのがんリスクはむしろ下がるかもしれません。また、被ばく量をゼロに近づけようとしてとった対策によって、下げられるがんのリスクよりも、より大きながんのリスクを背負うことのないように、バランスをとることも大切です。そして、がん予防だけに偏りすぎるのも、必ずしも得策ではありません。他の生活習慣病・疾病予防も含めて、総合的な健康の維持・増進を目指すことが重要です。さらに言えば、健康的な側面ばかりでなく、生活の質や人生の楽しみとのバランスを考慮する冷静さも大切です。

その予防策により、得られるものと失うもののバランスを考えて、個人にとって、社会にとって、最大限の総合的利益を得ることが重要です。