

妊娠と被曝線量（閾値）との関係

概ね100ミリシーベルト(mSv)までは妊娠の影響は少ないと考えられる

妊娠時期	影響	閾値
受精後着床前	流産	100mSv
器官形成前	奇形	100mSv
脳の発達時期	小頭症、知能への影響	100~300mSv
体の発達時期	発育不全	250mSv
悪性腫瘍	小児期のがん、白血病の増加	0.006%/mSv 閾値はなし

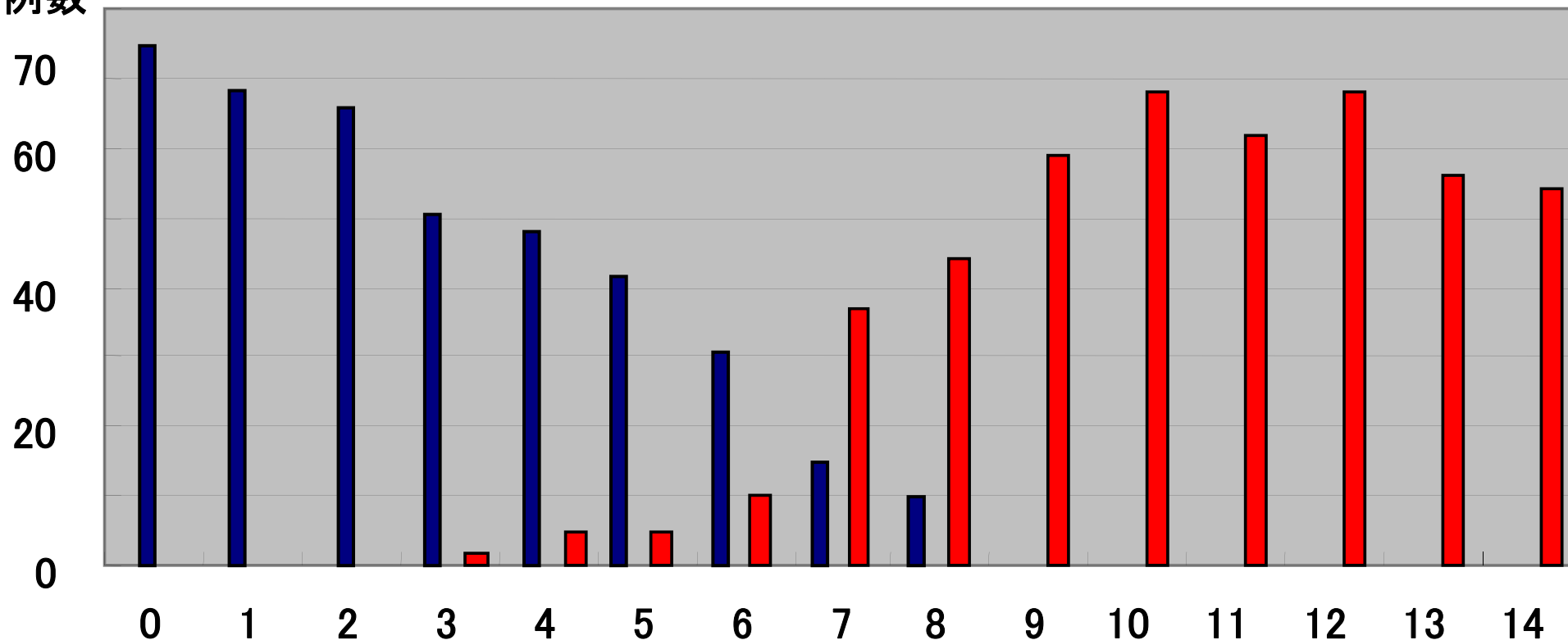
(Bulus N, et al. JBR-BTR 2009; 92:271-279)

ベラルーシでの子供483人の甲状腺癌の 被ばく時年齢と診断時年齢

Cancer 2000; 88:1470.

■ 被ばく時年齢
■ 診断時年齢

症例数



事故の150km 圏内で1万2129人の12～14年間の追跡調査(事故当時3歳以下9720人)では32人(0.32%)に甲状腺がんが発生したが、事故後に生まれた9472人に甲状腺がんは発生していない。

年齢

被ばくによる癌・白血病の生涯リスク

(放射線影響研究所)

広島・長崎での原爆被ばく生存者の長期追跡調査

自然発生生涯リスク (過剰リスク/100mSv)

	10才男	10才女	30才男	30才女	50才男	50才女
白血病	1% (+0.06)	0.3% (+0.04)	0.8% (+0.07)	0.4% (+0.04)	0.4% (+0.04)	0.3% (+0.03)
がん	30% (+2.1%)	20% (+2.2%)	25% (+0.9%)	19% (+1.1%)	20% (+0.3%)	16% (+0.4%)

肥満の癌リスク: BMIで5増加当たり癌の種類・性別で異なるが
20~60%増加 (Lancet 37:537-6, 2008)、**年5mSvの生涯癌リスクは肥満
の200分の1以下のリスクの大きさ**

被曝線量と生活習慣との発癌相対リスク比較

被曝放射線量	生活習慣
1.000～2.000 mSv (1.8)	喫煙者 (1.6) 毎日3合以上飲酒 (1.6)
500～1.000 mSv (1.4)	毎日2合以上飲酒 (1.4)
200～500 mSv (1.19)	肥満(BMI \geq 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)
100～200 mSv (1.08)	野菜不足 (1.06) 受動喫煙<非喫煙女性> (1.02～1.03)

福島原発事故で心配されるのは、年間の累積被曝量による癌発生の影響であるが、「分散被曝は、1回の急性被曝よりもリスクは小さくなる」と考えられている。

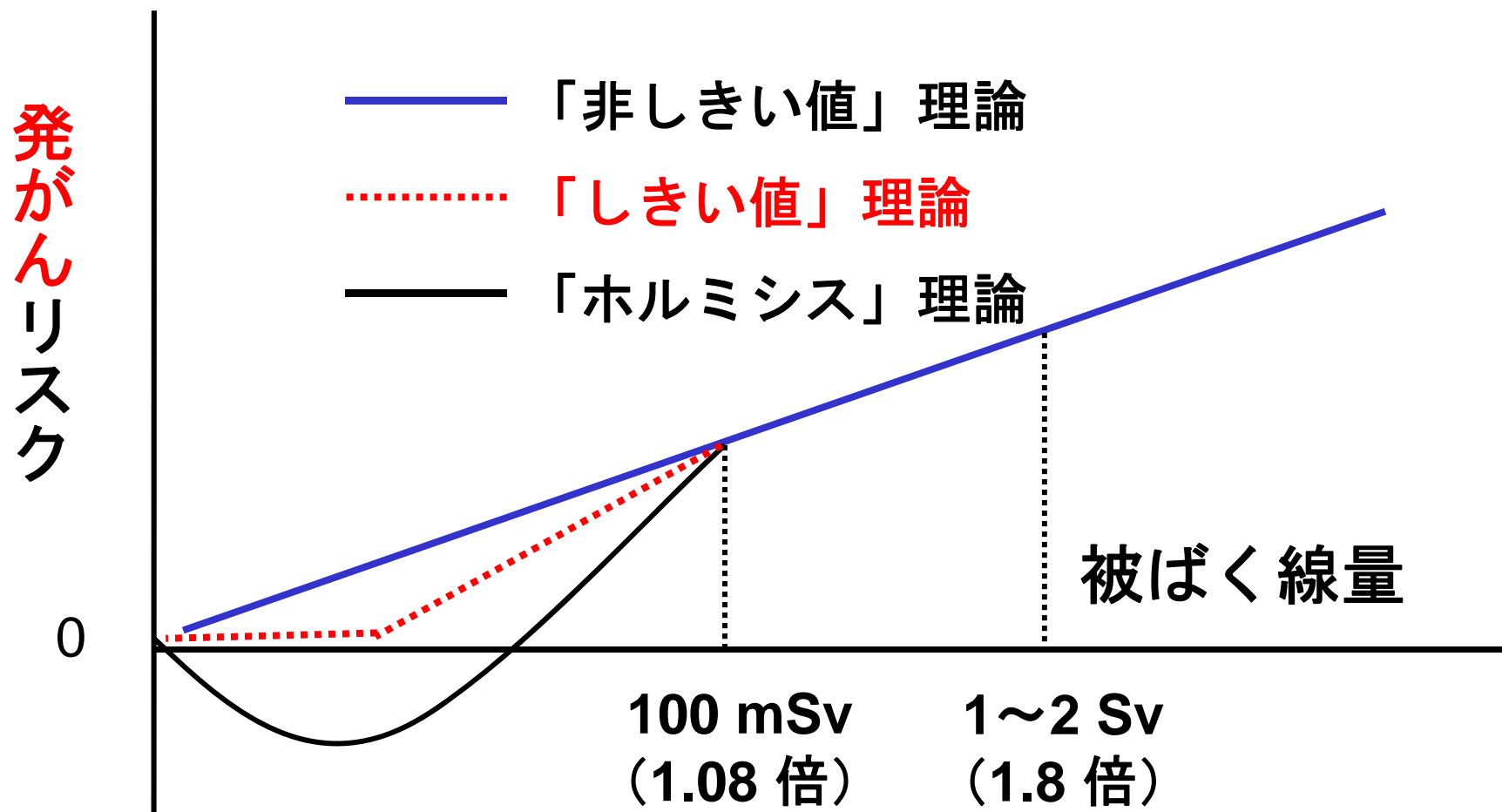
低線量被曝の影響について、科学的な調査結果は出ていない。

被ばく等のシナリオから推定される死亡率の増加

被ばく等シナリオ	被ばく線量	死亡率増加
チェルノブイリ原発事故関連		
「嚴重管理区域」の住民(10年)	50 mSv	0.25%
緊急対処作業従事者	100 mSv	0.4%
チェルノブイリ汚染地域における年間許容線量	75 mSv	0.37%
参照値(チェルノブイリ原発事故非関連)		
英国における被ばく線量(生涯、自然+医療)	200 mSv	1%
住居でのラドン被ばくの許容限度(生涯、英国)	750 mSv	3.7%
長距離旅客機勤務者(30年以上勤務)	135 mSv	0.54%
ロンドンの中心に住む(生涯、大気汚染物質の吸入)	-	2.8%
間接喫煙(生涯、配偶者が家庭で喫煙する場合)	-	1.7%

*注: 数値は、LNT仮説に準拠し、大きな線量を被ばく者で得られたデータを外挿

放射線による発がんリスク



広島、長崎原爆で100~200mSvの被爆集団のうち、がんになった人は非被爆集団に比べて、がんになるリスクは1.08倍、1,000~2,000mSvの集団では1.8倍であった。

食品での放射線暫定規制値

食安発0317第3号
平成23年3月17日

○飲食物摂取制限に関する指標

* 乳児の飲料水はヨウ素 100Bq/Kg以下

核種	原子力施設等の防災対策に係る指針における 摂取制限に関する指標値 (Bq/kg)	
放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種： ¹³¹ I)	飲料水	300
	牛乳・乳製品 注)	
	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	
	野菜類	500
	穀類	
	肉・卵・魚・その他	

1日の摂取量(成人の場合)を、①飲料水1.65L、②牛乳・乳製品200g、③野菜類600g、④穀類300g、⑤肉・卵・魚・その他500gを1年間摂取し続けても、**放射性ヨウ素131で甲状腺被曝線量が50mSv、放射性セシウムでは全身被曝線量が5mSvを超えない量に設定**

報道で問題となった水と野菜、さらに魚の被曝は？

- 3/23 : 金町浄水場で210Bqのヨウ素131検出
 - 乳児摂取基準は100Bq以下
- 3/20 : 茨城のほうれん草から15000Bqのヨウ素131が検出された。
 - 野菜の基準値は2000Bq/Kg以下
- 4/10 : コウナゴ(魚)から570Bqのセシウム137が検出された。
 - 魚の基準値は500Bq/Kg以下

金町浄水場で210Bqのヨウ素131が検出

- ・ 210Bq/Lの ^{131}I
 - Svに換算すると約4.6 $\mu\text{Sv/L}$
 - 例え210Bq被曝の水だとしても22 L を飲まなければ100mSvの被曝には達しない
- ・ しかし乳児であれば
 - 短期間に430L飲めば甲状腺の発癌リスク20mSvに達する可能性がある。

茨城のほうれん草から15000Bq/Kgのヨウ素131が検出

・ 成人の発癌や胎児被曝100mSvが問題

- 15000Bq→0.33mSv/Kgとなる
- 100mSv被曝するには303Kgのほうれん草を短期間に摂取しなければならない

・ 乳児は？

- 短期間に6Kgのほうれん草摂取すれば20mSvの被曝になる。

画像診断でヨウ素131約3.7MBqを投与している。ホウレンソウの出荷制限基準値は2,000Bq/kgで、「出荷制限のホウレンソウに含まれるヨウ素131を画像診断と同じだけ取り込むには、1.35t食べる必要がある。

コウナゴ(魚)から570Bq/Kgの137セシウムが検出

- ・ 成人の発癌や胎児被曝100mSvが問題
 - 570Bq→0.0074mSv/Kgとなる
 - 100mSv被曝するには13トンの魚を摂取しなければならない
- ・ なぜ500Bqが線量限度なのかは？
 - ICRPではセシウムの年間実効線量限度が5mSvと決められている。
 - 年間675Kgの魚を食べれば5mSvのセシウム被曝に達する可能性はある。

放射性セシウム I

- 放射性セシウム-137は、半減期が30年と長いいため、環境中に長らく留まる。
- 雨風により、実際の環境中からの半減時間は短い。
- 食物連鎖により私たちの体内に取り込まれる。
- 体内にはいると、カリウムと同じような動態をとり、消化管から吸収され、細胞内に取り込まれる。
- 一方、代謝により体内から約100日の半減期で排泄される。

放射性セシウム II

暫定規制値

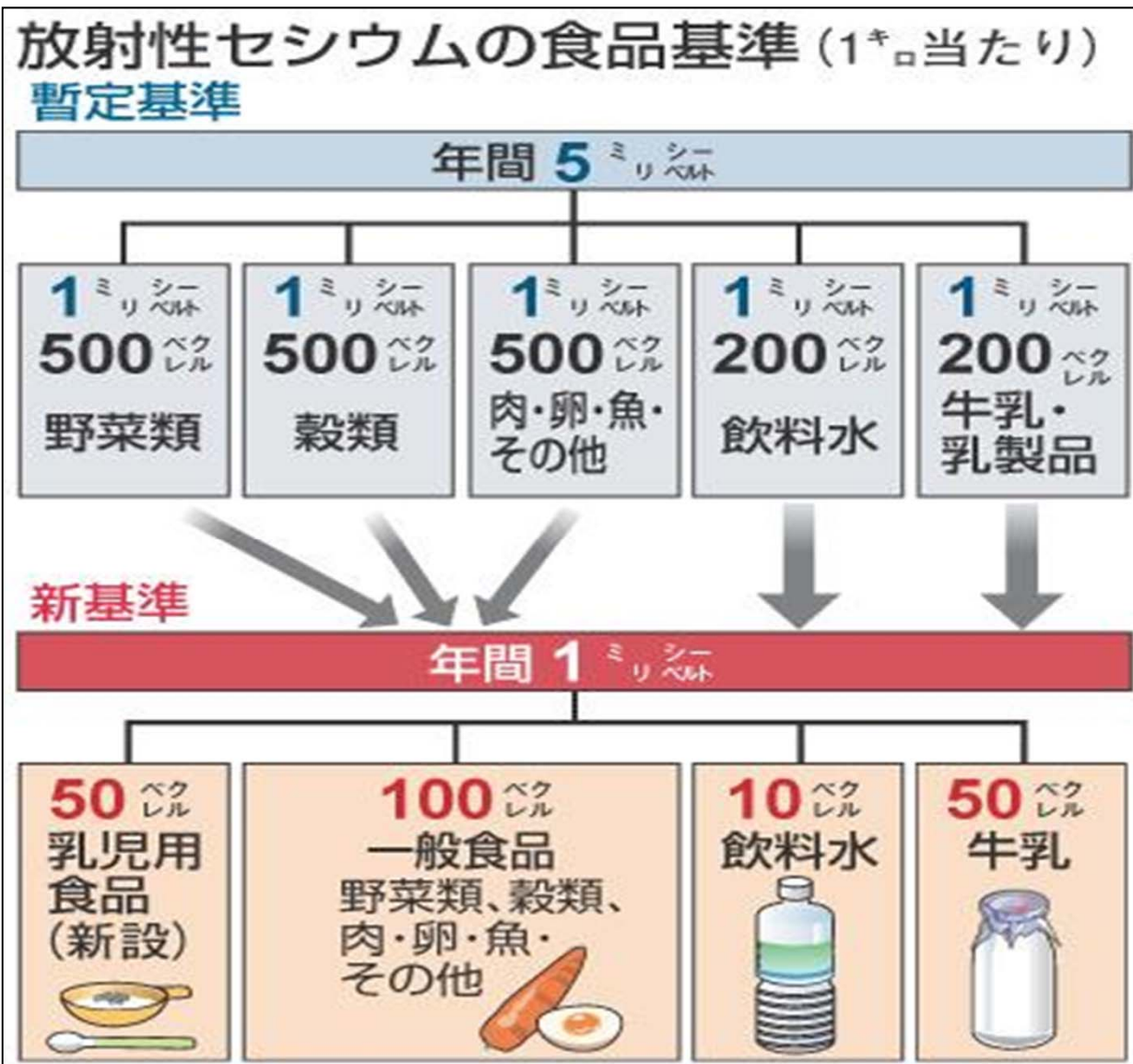
• 飲料水	200 Bq/kg
• 牛乳・乳製品	200 Bq/kg
• 野菜類	500 Bq/kg
• 穀類	500 Bq/kg
• 肉・卵・魚・その他	500 Bq/kg

- 上記5群の食品を平均的なメニューで1年間食べ続けた場合に、各群から最大でも1 mSv (5群で5 mSv) の被ばくに収まるレベル。
- 5mSvの被ばく: あったとしても10歳児で最大0.1%生涯癌リスクが上昇するかどうかという安全レベル。

放射性セシウム Ⅲ

食品に含まれる放射性セシウムの新しい基準値が、4月から適用される。

現在の暫定基準値よりも格段に厳しい数値で、厚生労働省は「より安全と安心を確保するため」と説明。一方、文部科学省放射線審議会は「必要以上に厳しすぎる」とし、東日本大震災の被災地の食生活や産業への影響に配慮するよう異例の注文。



キーワードは、リスクの認知と受容

- 年5mSvの放射性セシウム全身被曝：10才の子供で最大でも0.1%の生涯癌リスク上昇（実際は、それより低いと考えられている）
- 肥満の癌リスク： BMIで5増加当たり癌の種類・性別で異なるが20~60%増加（Lancet 37:537-6, 2008）
- 年5mSvの生涯癌リスクは、肥満の200分の1以下のリスクの大きさ **このリスクの大きさは、国民にとって受容可能か？**

がんの原因となる因子は、**たばこと成人期の食事・肥満が各30%**、**運動不足や感染,職業環境家族歴,周産期・成長がそれぞれ5%**で、**放射線・紫外線の影響は2%**である (Cancer Causes Control 1966;7:55-58)

最後に

- 放射性物質が環境中に放出されたという現実を受入れるところから始まる
- 放射性物質フリーの生活を望むのではなく、どう放射性物質と安全に付き合っていくのかが問われている

放射線被ばくを身近に感じる今こそ、正しく放射線を理解し、不当に放射線をおそれることなく放射線防護を実践していくことが求められている。