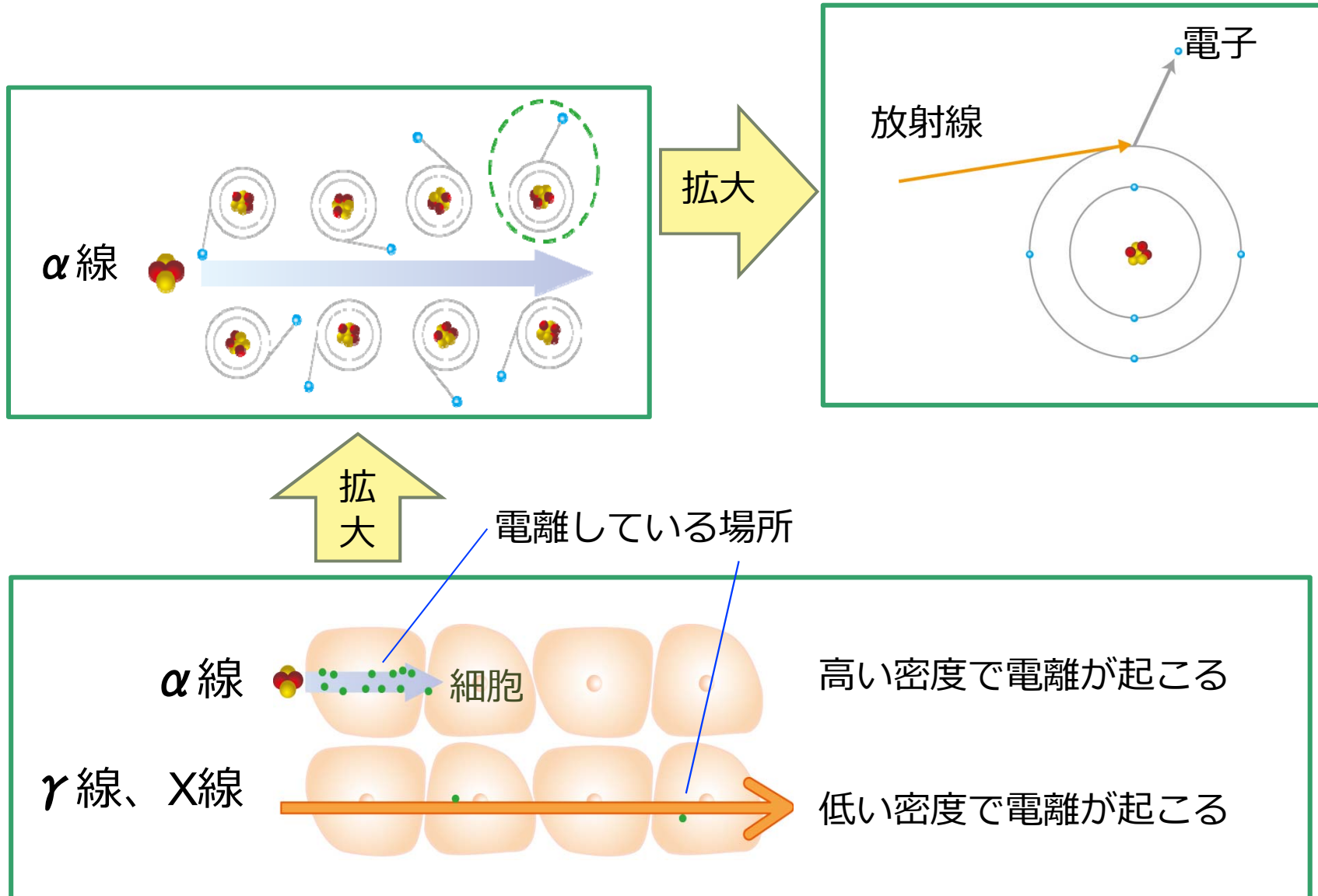
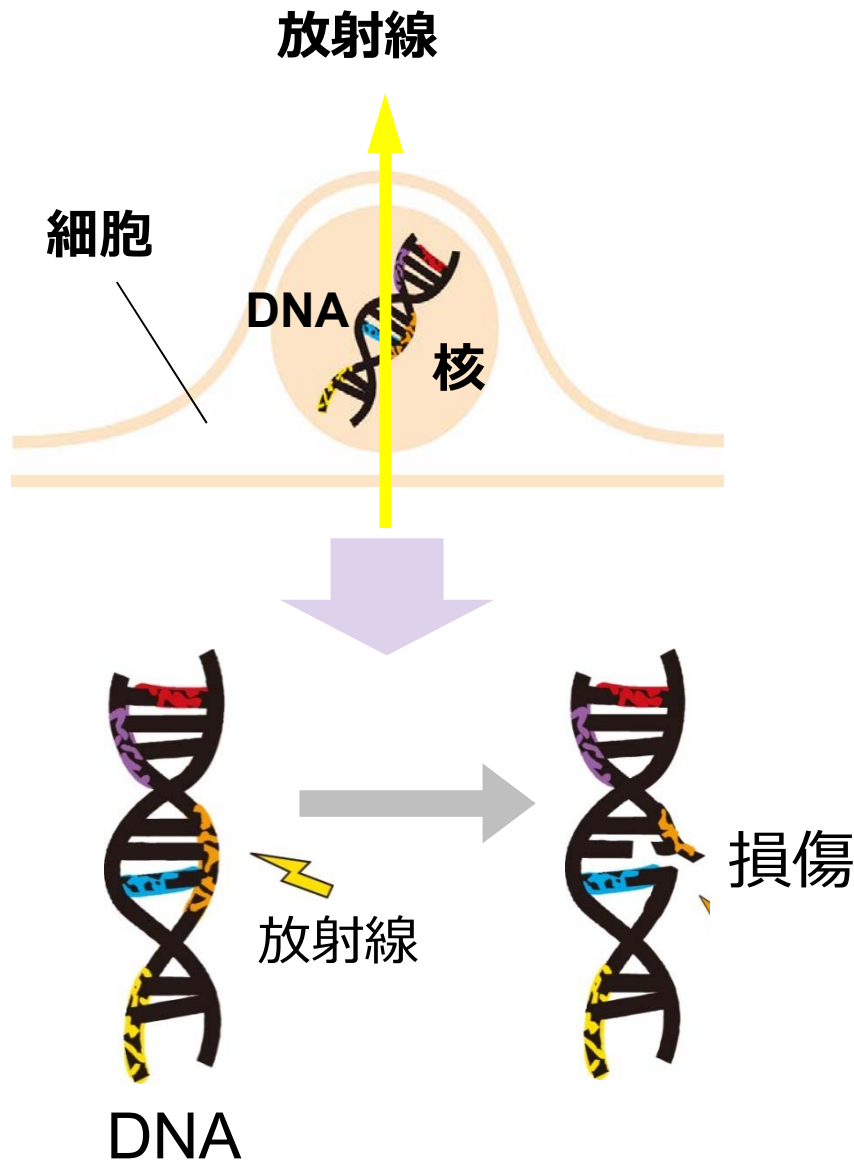


放射線による電離作用



放射線によるDNAの損傷



X線1ミリグレイ当たりの損傷 (1細胞当たり)

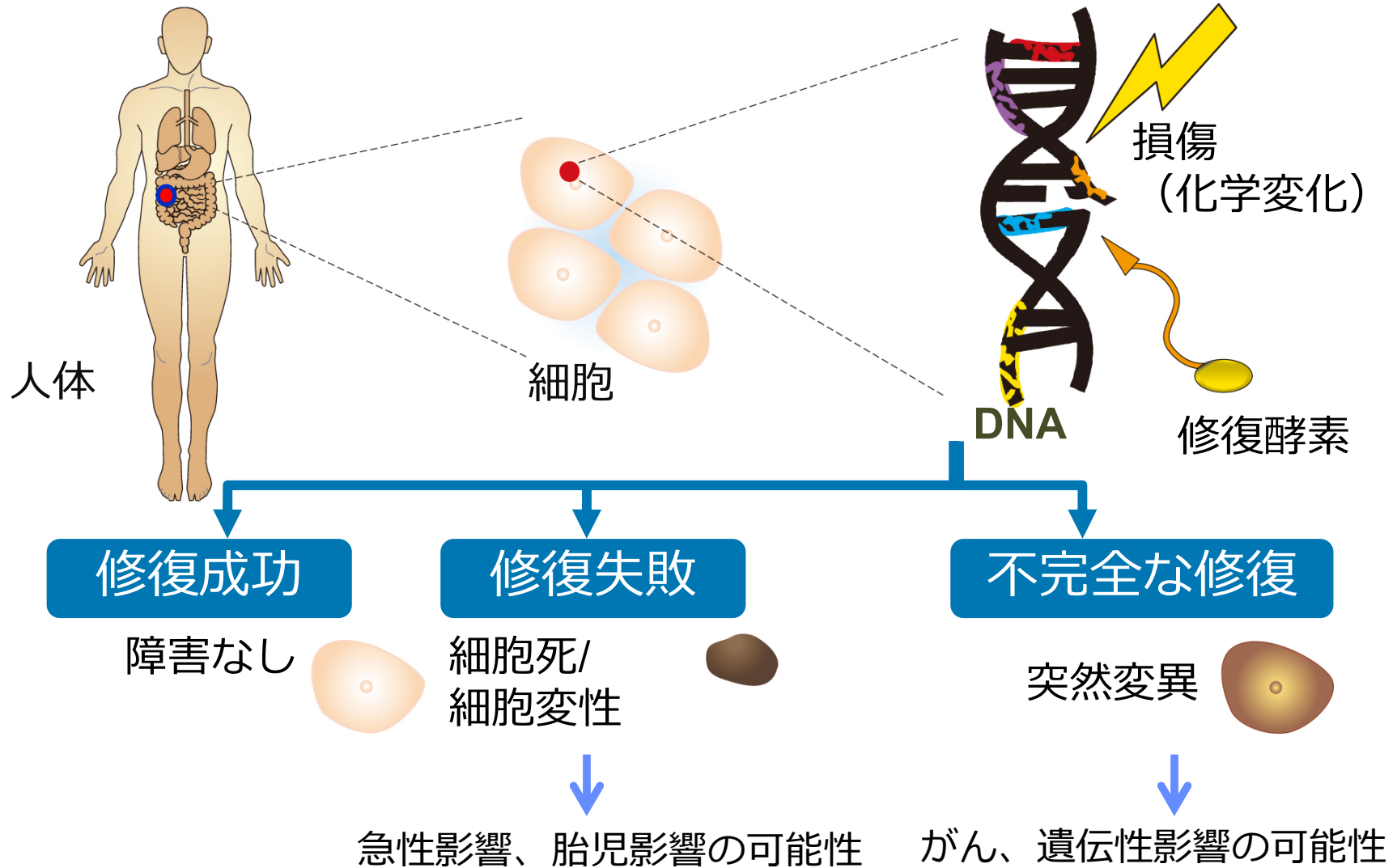
塩基損傷 2.5 箇所

一本鎖切断 1 箇所

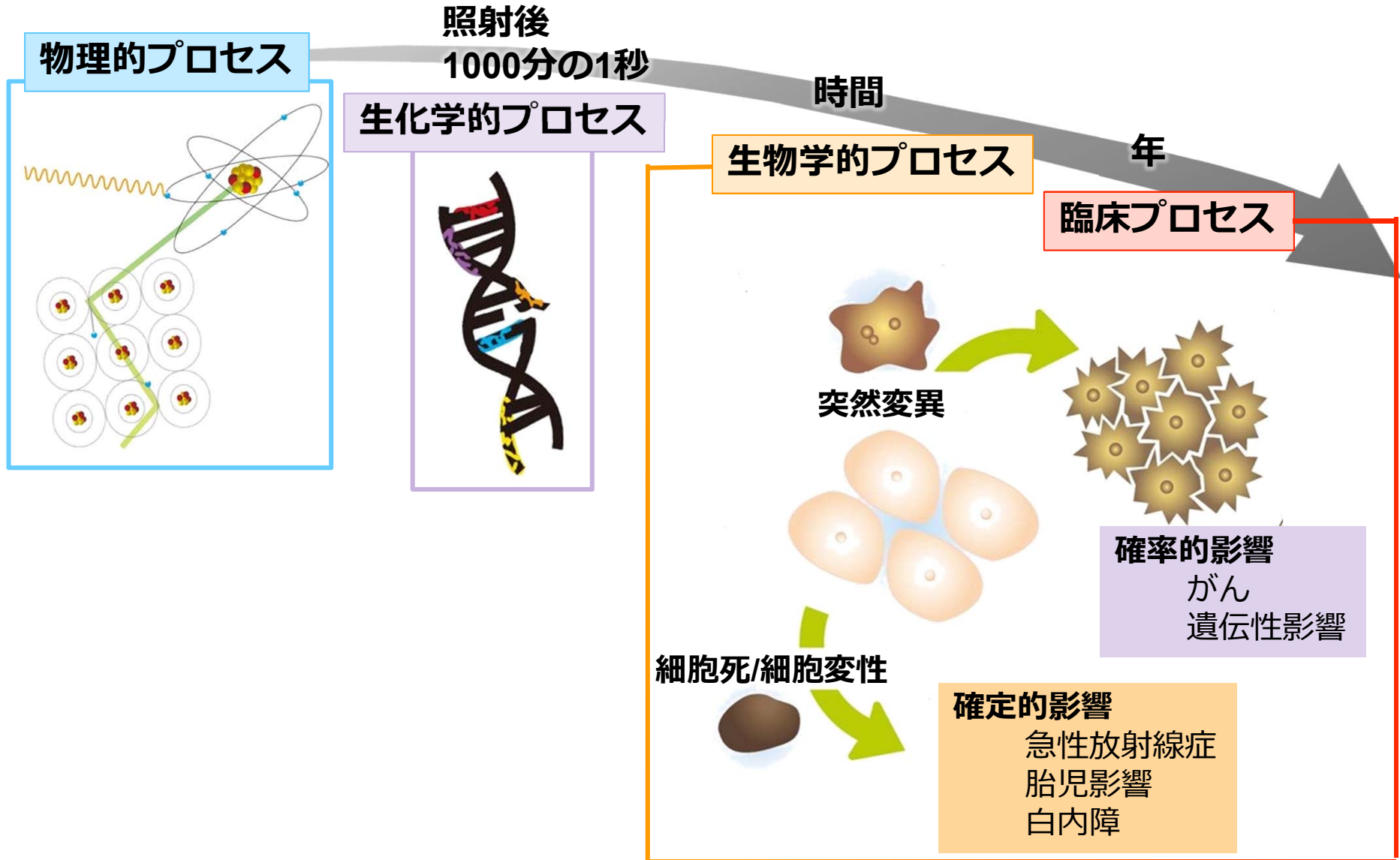
二本鎖切断 0.04 箇所

出典：Morgan, 米国放射線防護委員会 (NCRP) 年次総会(第44回、2009)

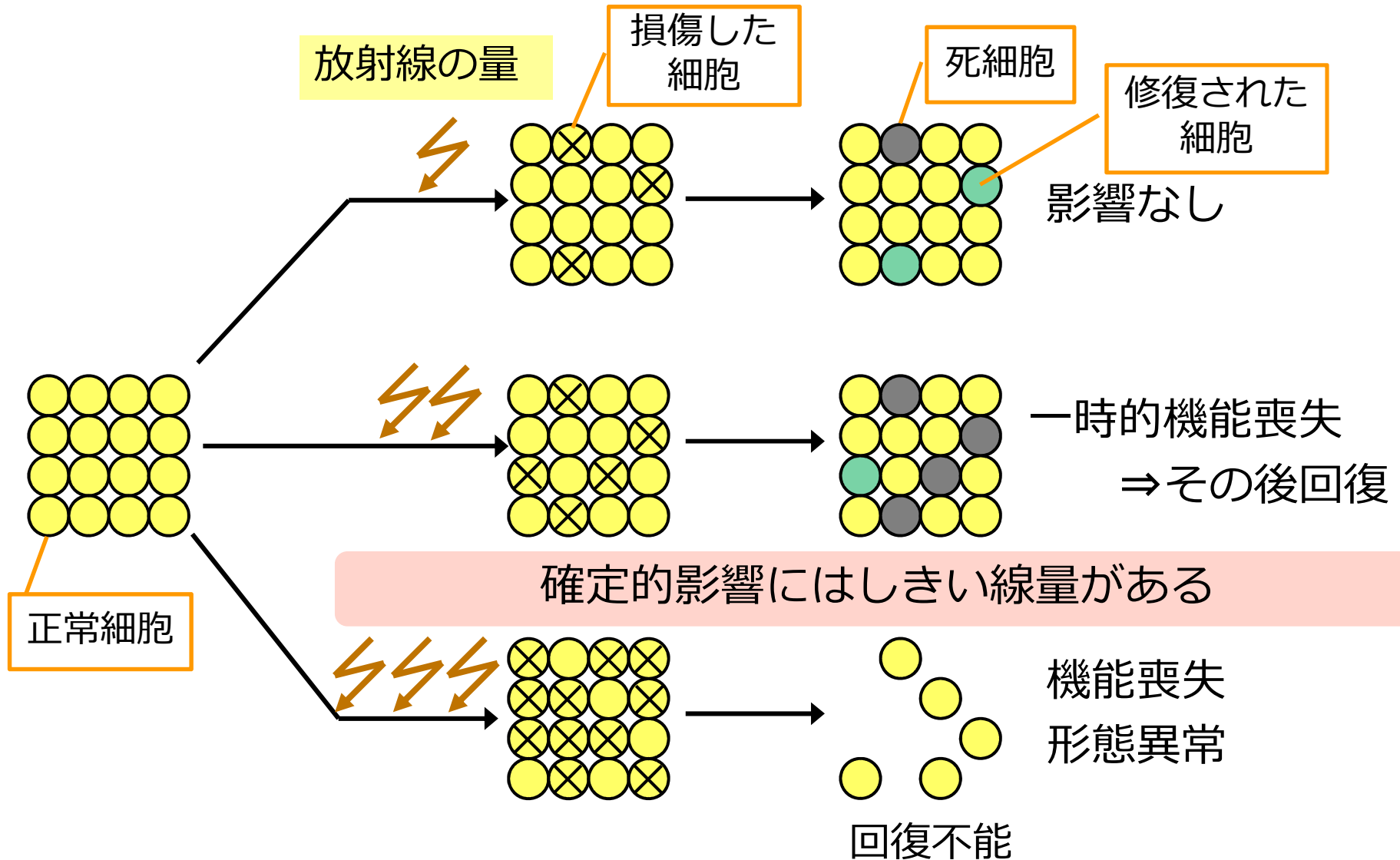
DNA→細胞→人体



被ばく後の時間経過と影響



確定的影響



臓器・組織の放射線感受性

分裂が盛ん

感受性が高い

造血系：骨髄、リンパ組織（脾臓、胸腺、リンパ節）

生殖器系：精巣、卵巣

消化器系：粘膜、小腸絨毛

表皮、眼：毛嚢、汗腺、皮膚、水晶体

その他：肺、腎臓、肝臓、甲状腺

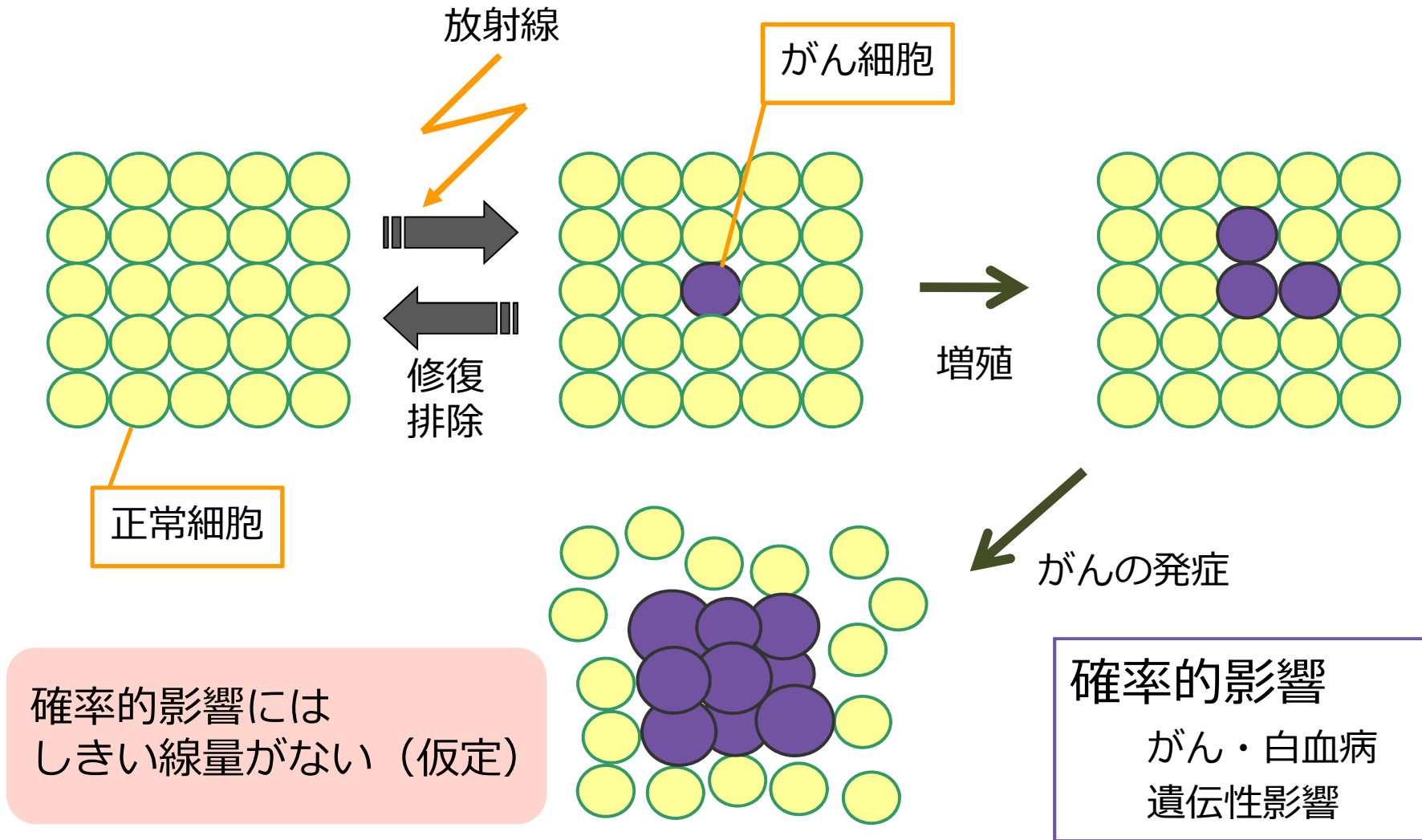
支持系：血管、筋肉、骨

伝達系：神経

分裂しない

感受性が低い

確率的影響



確率的影響には
しきい線量がない (仮定)

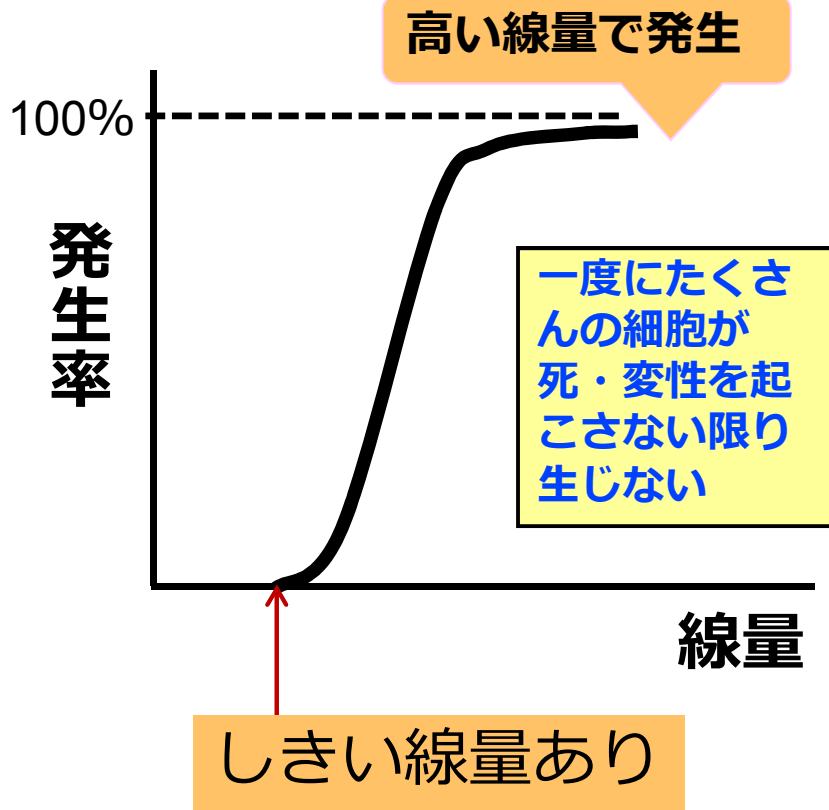
確率的影響

がん・白血病
遺伝性影響

線量反応関係

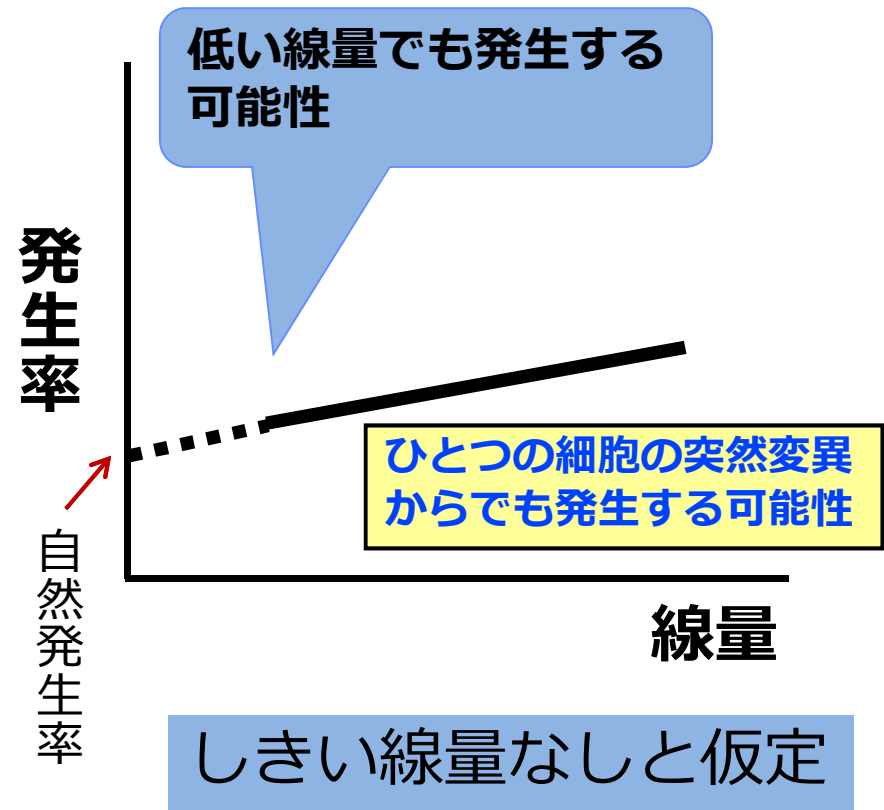
確定的影響

(細胞死／細胞変性が引き金)



確率的影響

(突然変異が引き金)



確定的影響

全身被ばくと局所被ばく



出典：原子力安全委員会健康管理検討委員会報告平成12年(2000年)、他より改変

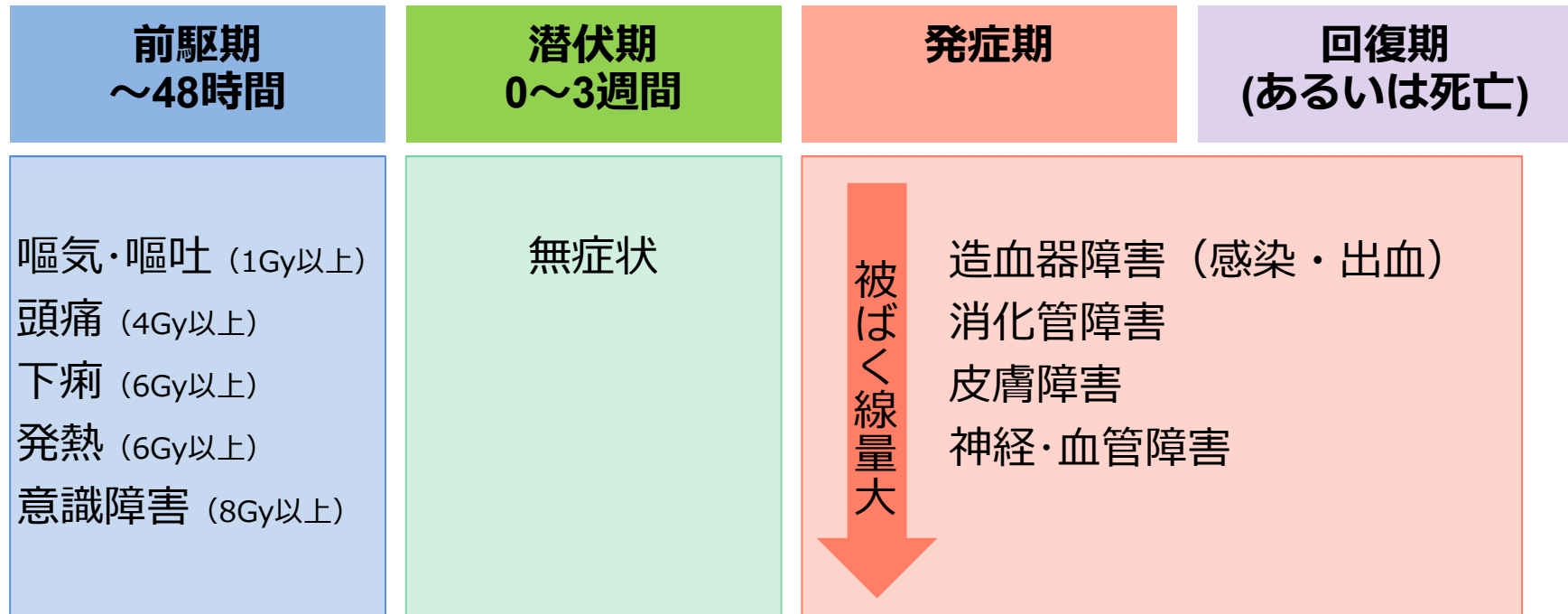
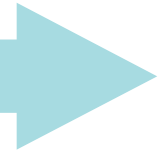
急性放射線症

急性放射線症の病期

被ばく時



時間経過



被ばく線量大

※全身に1グレイ (1,000ミリグレイ) 以上の放射線を一度に受けた場合に見られる急性放射線症

Gy : グレイ

出典 : (公財) 原子力安全研究協会 緊急被ばく医療研修テキスト「放射線の基礎知識」

さまざまな影響のしきい値

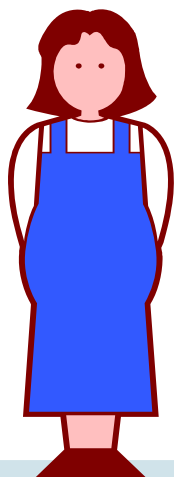
γ （ガンマ）線急性吸収線量のしきい値

障害	臓器／組織	潜伏期	しきい値 (グレイ)※
一時的不妊	精巣	3～9週	約0.1
永久不妊	精巣	3週	約6
	卵巣	1週以内	約3
造血能低下	骨髄	3～7日	約0.5
皮膚発赤	皮膚（広い範囲）	1～4週	3～6以下
皮膚熱傷	皮膚（広い範囲）	2～3週	5～10
一時的脱毛	皮膚	2～3週	約4
白内障（視力低下）	眼	数年	0.5

※臨床的な異常が明らかな症状のしきい線量（1%の人々に影響を生じる線量）

出典：国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告、国際放射線防護委員会報告書118(2012)

確定的影響と時期特異性



重要な器官が形成される時期
= 薬の使用に気をつける時期
= 放射線にも弱い時期



着床前期
受胎0-2週
・ 流産

器官形成期
受胎2-8週
・ 器官形成異常
(奇形)

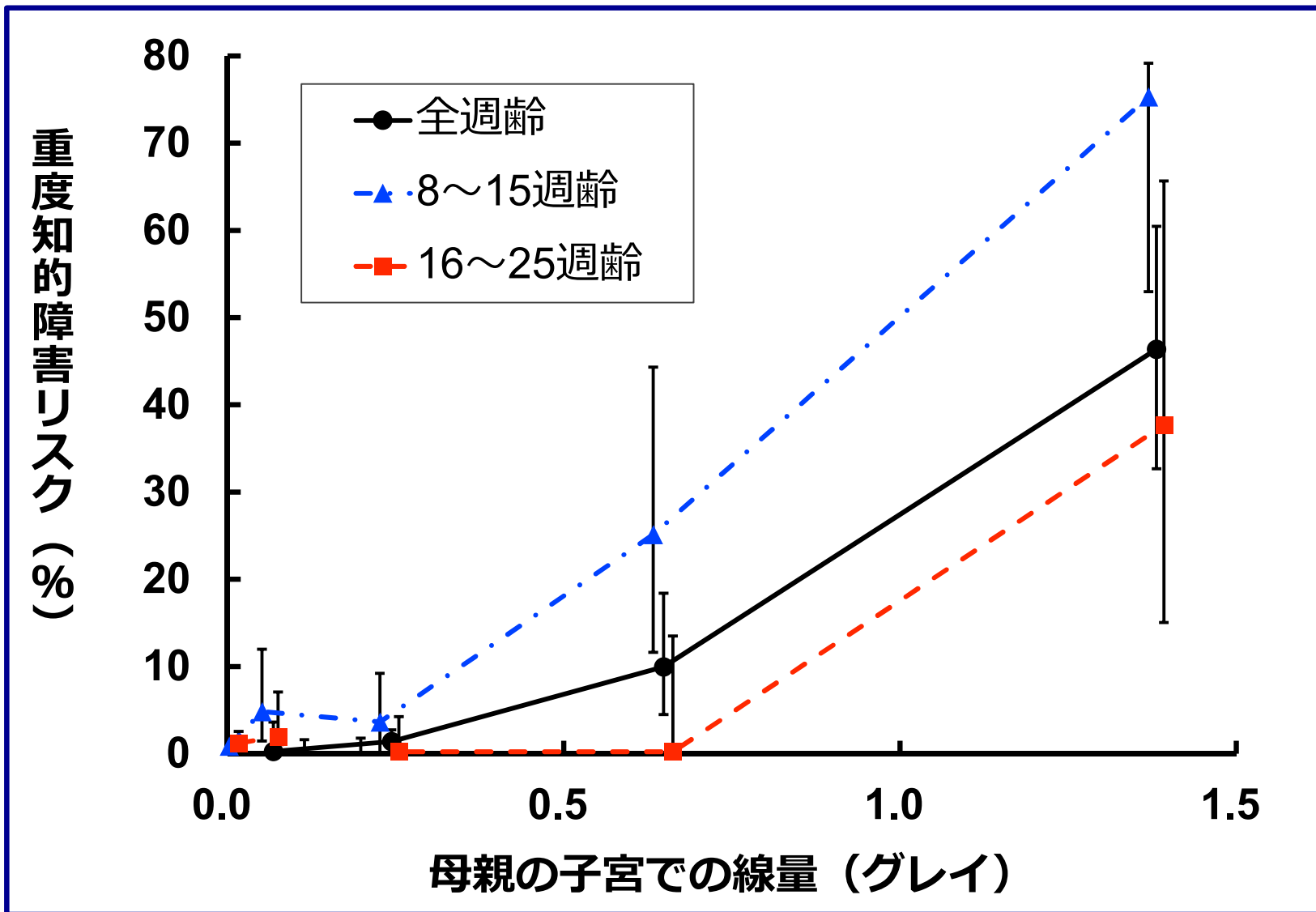
胎児前期
受胎8-15週
・ 精神発達
遅滞

胎児後期
受胎15週
～ 出産

しきい値は0.1グレイ以上

※一般的に妊娠2週目と呼ばれている時期は、妊娠直後の受胎0週(齡)に相当します。

精神発達遅滞



出典：放射線影響研究所ホームページより作成 <http://www.rerf.or.jp/>

被爆二世における染色体異常



原爆被爆者の子どもにおける安定型染色体異常

異常の起源	染色体異常を持った子どもの数 (割合)	
	対照群 (7,976人)	被ばく群 (8,322人) 平均線量は0.6グレイ
両親のどちらかに由来	15 (0.19%)	10 (0.12%)
新たに生じた例	1 (0.01%)	1 (0.01%)
不明 (両親の検査ができなかった)	9 (0.11%)	7 (0.08%)
合計	25 (0.31%)	18 (0.22%)

出典：放射線影響研究所ホームページ <http://www.rerf.or.jp/>

ヒトでの遺伝性影響のリスク

■ 放射線による生殖腺（生殖細胞）への影響

◎ 遺伝子突然変異

DNAの遺伝情報の変化（点突然変異）

◎ 染色体異常

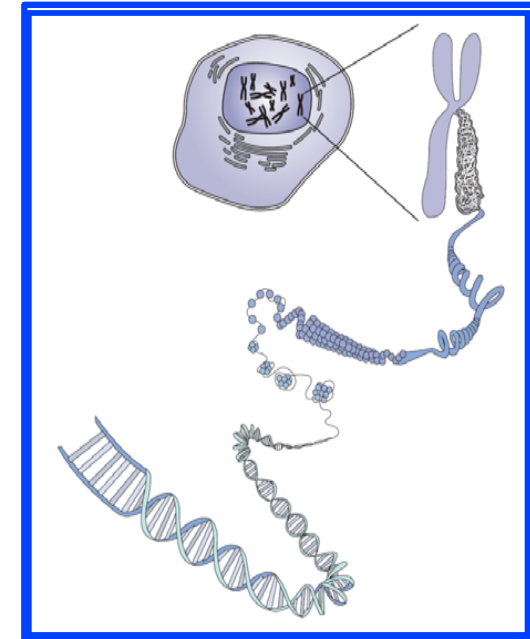
染色体の構造異常

※ヒトでは子孫の遺伝病の増加は証明されていません

■ 遺伝性影響のリスク(子と孫の世代まで)

= 約0.2%/グレイ(1グレイあたり1,000人中2人)

(国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告)



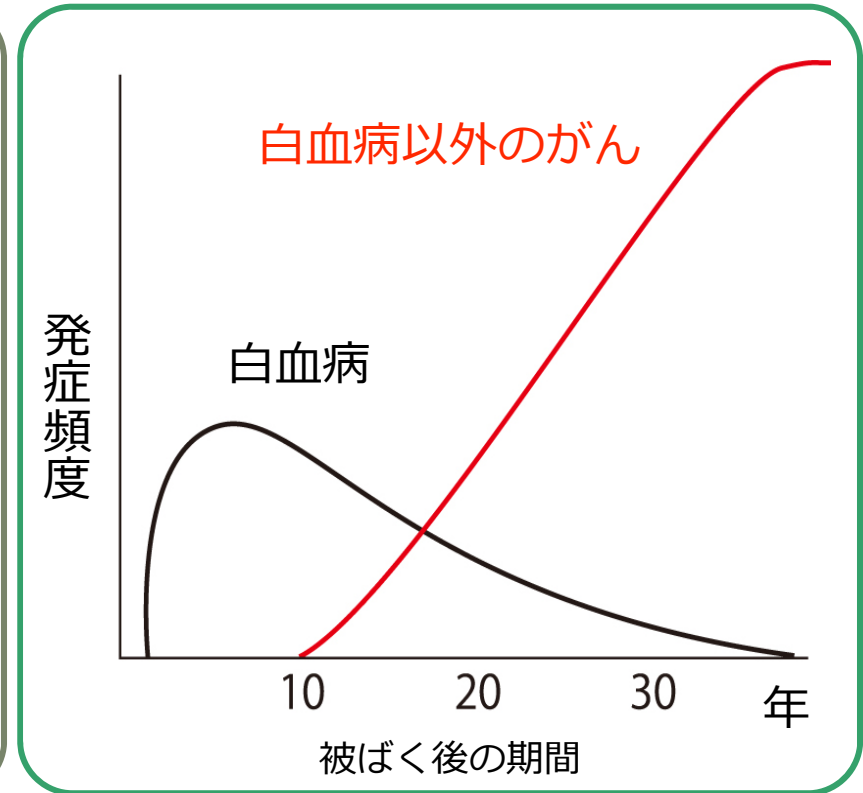
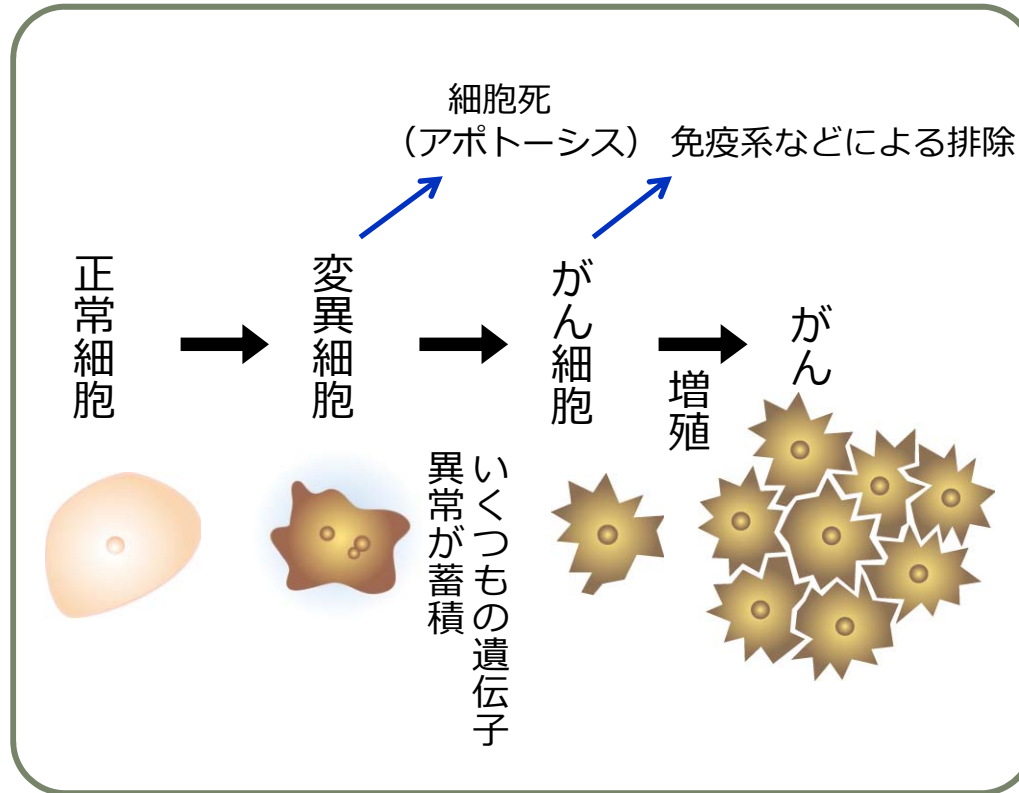
この値は、以下のデータを用いて間接的に推定されている

- ・ ヒト集団での各遺伝性疾患の自然発生頻度
- ・ 遺伝子の平均自然突然変異率（ヒト）、平均放射線誘発突然変異率（マウス）
- ・ マウスの放射線誘発突然変異からヒト誘発遺伝性疾患の潜在的リスクを外挿する補正係数

■ 生殖腺の組織加重係数（国際放射線防護委員会(ICRP)勧告)

0.25(1977年)→0.20(1990年)→0.08(2007年)

発がんのしくみ

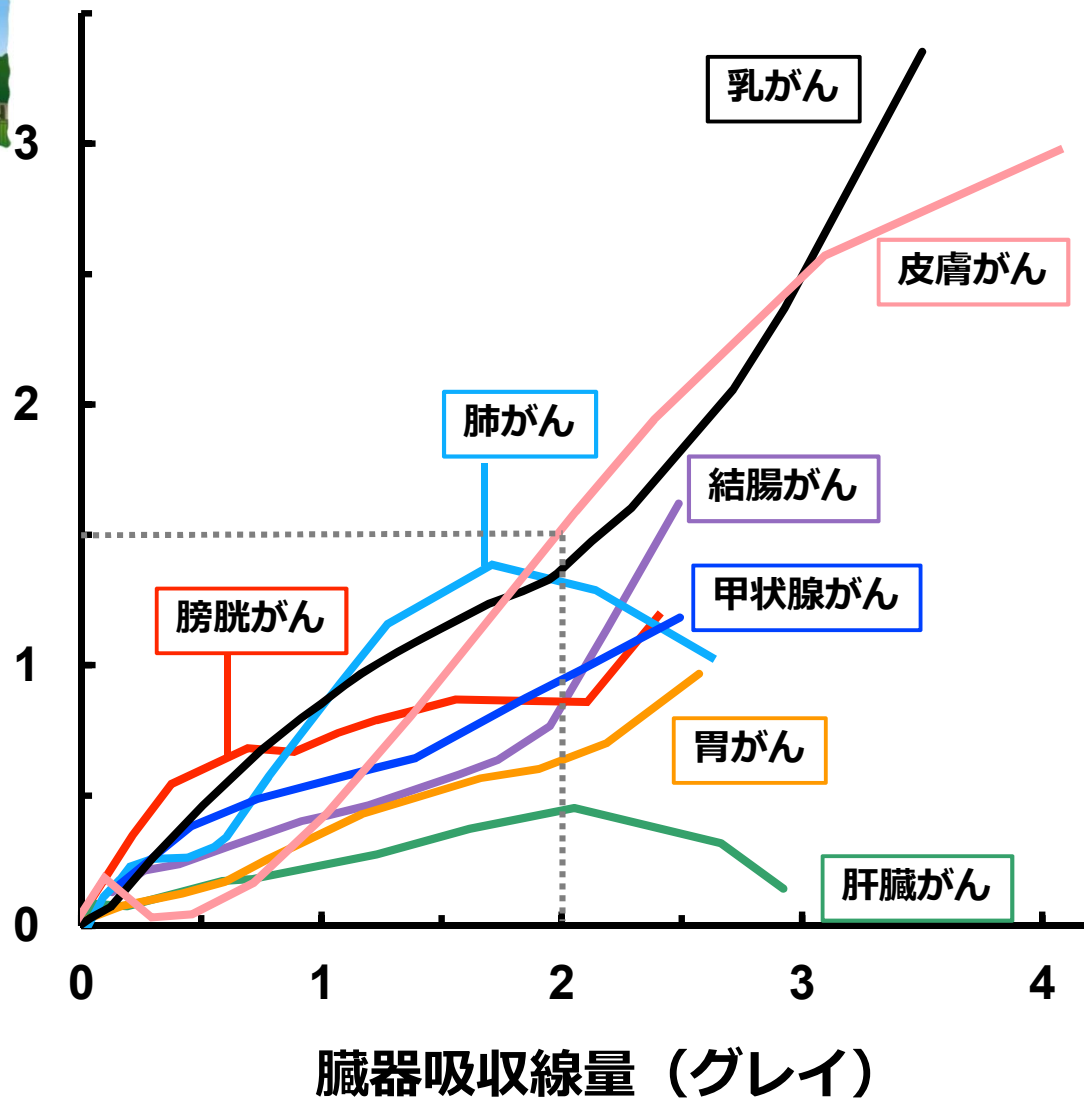


- ・放射線はがんを起こすさまざまなきっかけの一つ
- ・変異細胞ががんになるまでには、いろいろなプロセスが必要
→数年～数十年かかる

放射線感受性の高い組織・臓器



がん発生の過剰相対リスク



出典：Preston et al., Radiat Res, 168, 1, 2007より作成

組織	組織加重係数 w_T ※
骨髄(赤色)、胃、肺、結腸、乳房	0.12
生殖腺	0.08
膀胱、食道、肝臓、甲状腺	0.04
骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01
残りの組織の合計	0.12

出典：国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007年勧告

※放射線による影響のリスクが大きい臓器・組織ほど大きい値になる。

年齢による感受性の差

子どもは小さな大人ではない

	ヨウ素131の 預託実効線量係数※1 ($\mu\text{Sv/Bq}$)	ヨウ131を100Bq 摂取したときの 預託実効線量(μSv)	ヨウ131を100Bq 摂取したときの 甲状腺等価線量※2(μSv)
3か月児	0.48	48	1,200
1歳児	0.18	18	450
5歳児	0.10	10	250
大人	0.022	2.2	55

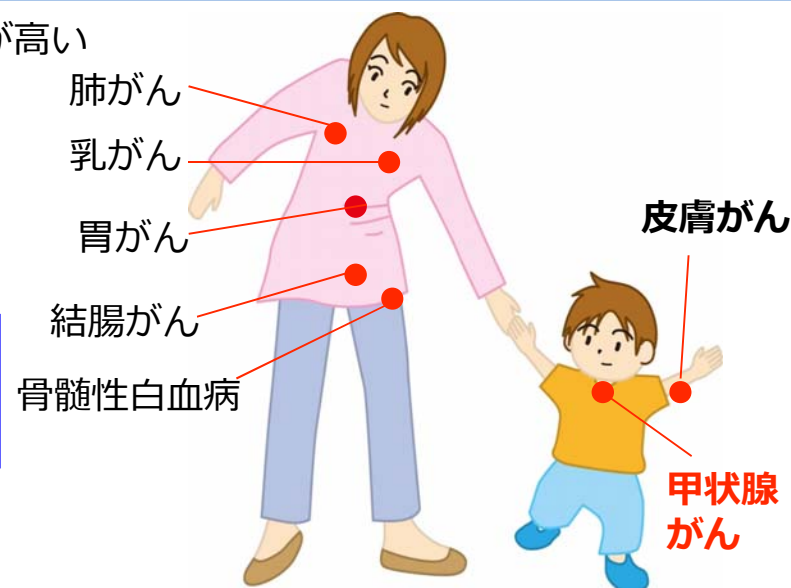
※1：代謝や体格の違いから、子どもは預託実効線量係数が高い

※2：甲状腺の組織加重係数は0.04から算出

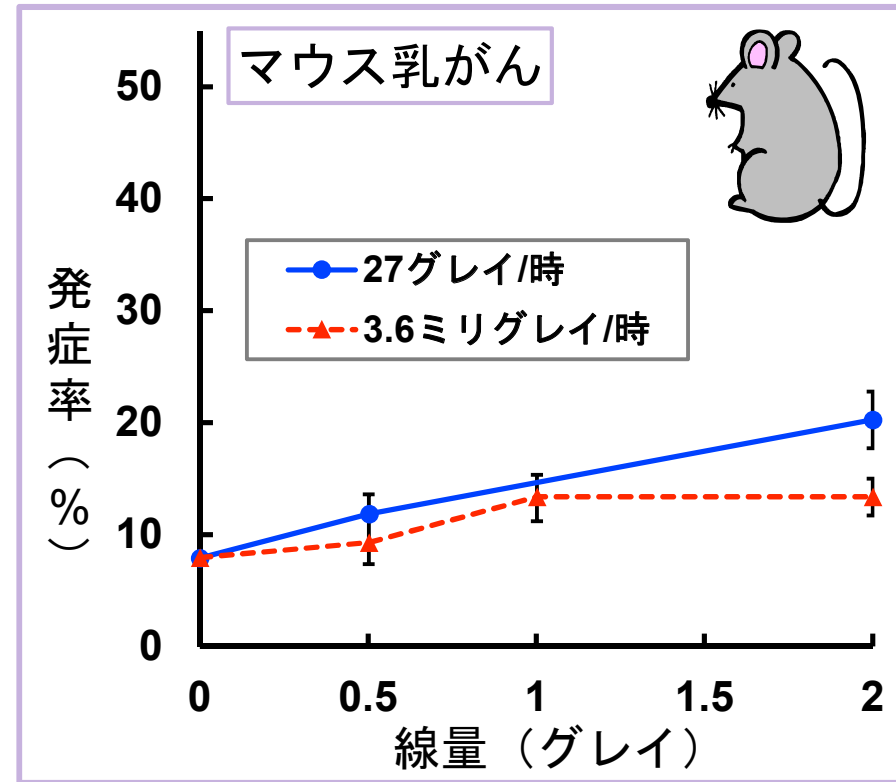
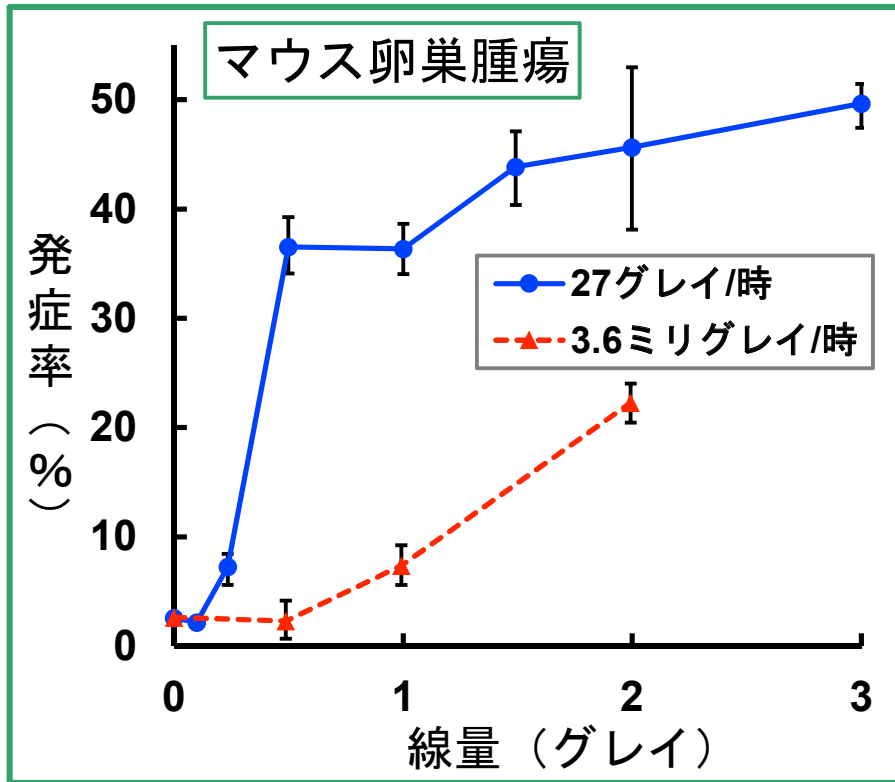
出典：国際放射線防護委員会（ICRP），ICRP Publication 119，Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60，2012

子どもでは大人と比較して、甲状腺や皮膚のがんリスクが高くなる

$\mu\text{Sv/Bq}$: マイクロシーベルト/ベクレル



低線量率被ばくの発がんへの影響



出典：国連科学委員会 (UNSCEAR) 1993

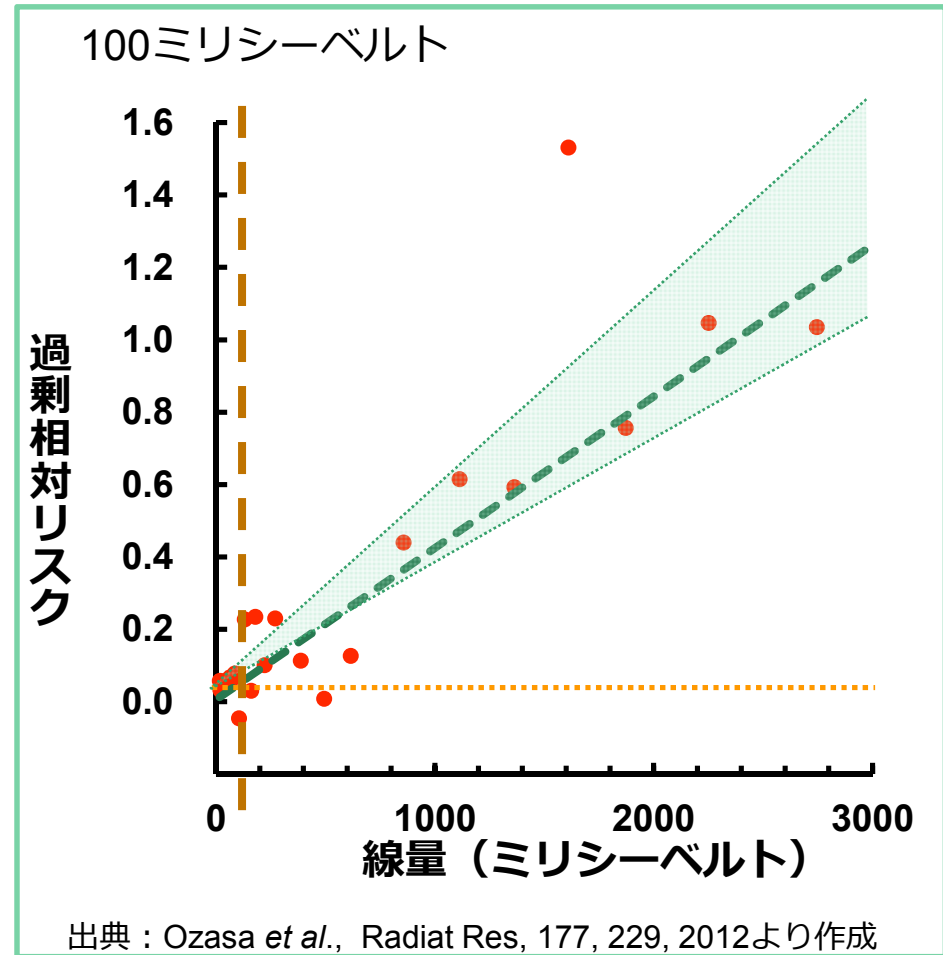
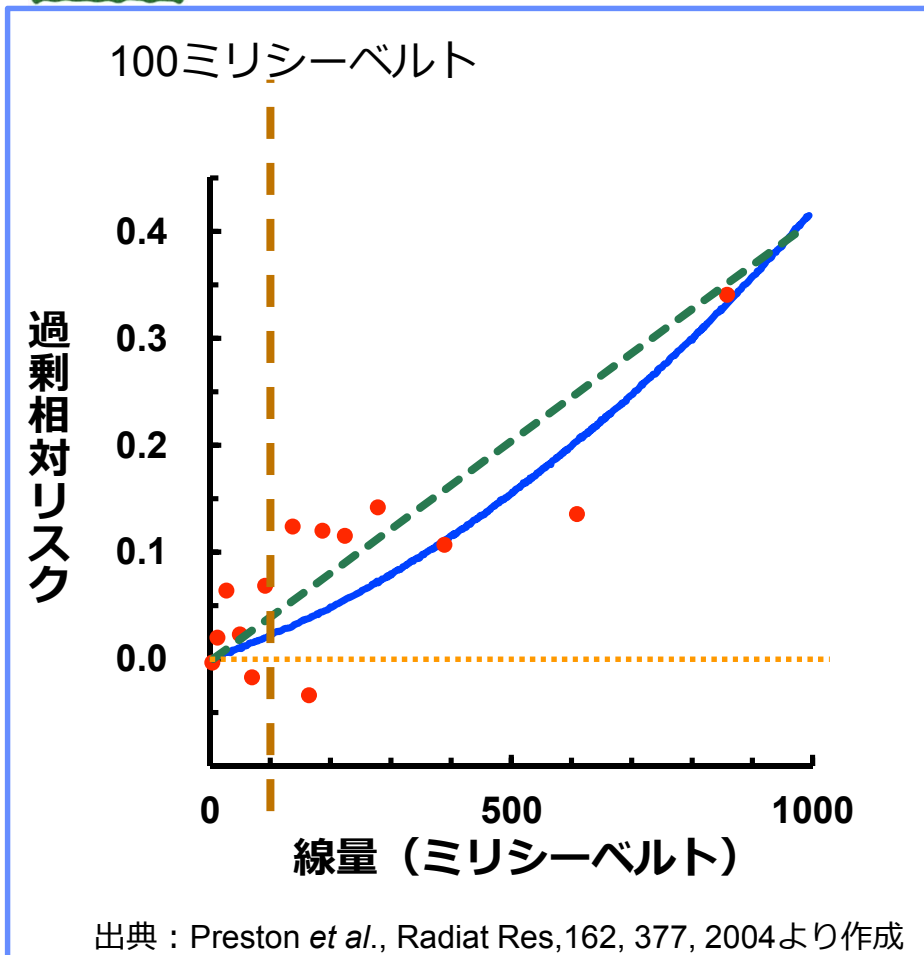
低線量・低線量率のリスク

$$= \frac{\text{高線量・高線量率のリスク}}{\text{線量・線量率効果係数}}$$

機関	線量・線量率効果係数
国連科学委員会(UNSCEAR)1993	3より小さい (1~10)
全米科学アカデミー(NAS)2005	1.5
国際放射線防護委員会(ICRP)1990,2007	2



固形がんによる死亡（原爆被爆者データ）

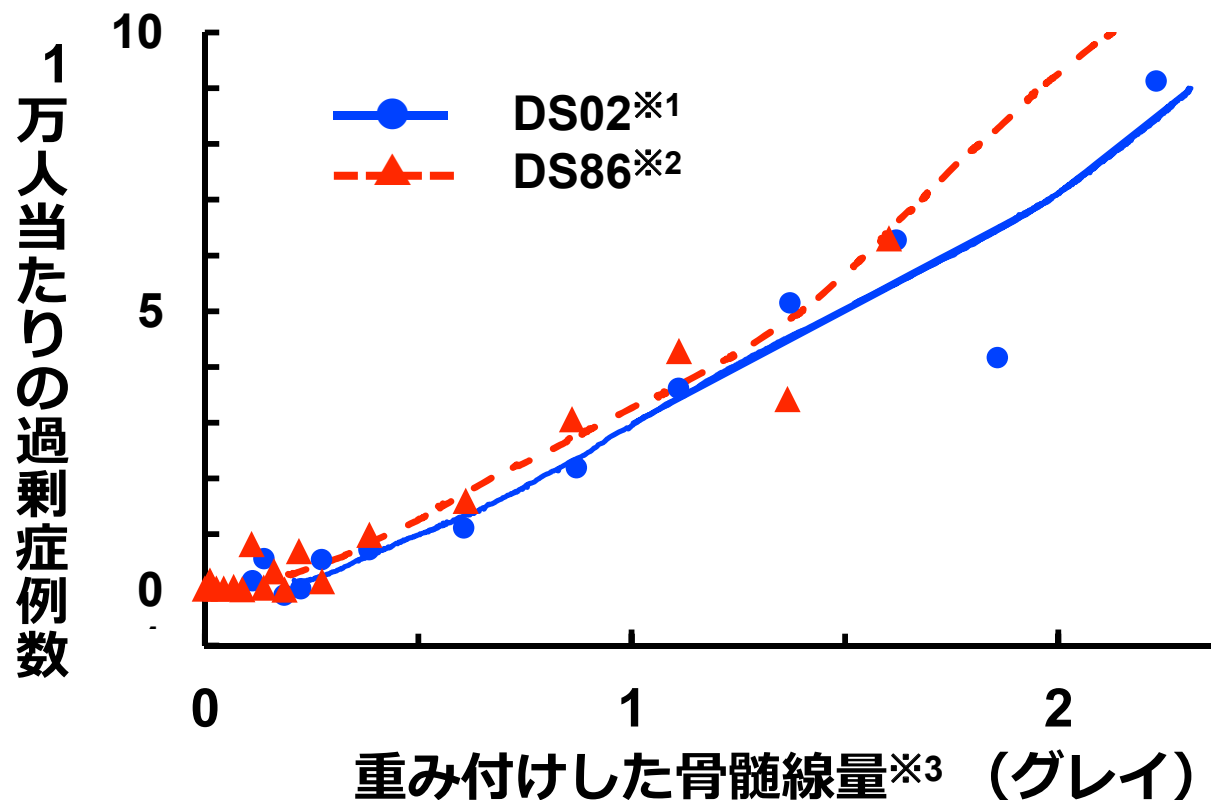


過剰相対リスク：放射線を受けなかった集団に比べ、放射線を受けた集団ではどのくらいがん発生のリスクが増加したかを調べたもの

白血病と線量反応相関



広島・長崎原爆被爆者における白血病の線量反応



出典：DS02とDS86による白血病のノンパラメトリックな線量反応（1950－2000年）
Preston *et al.*, *Radiat Res*, 162, 377, 2004より作成

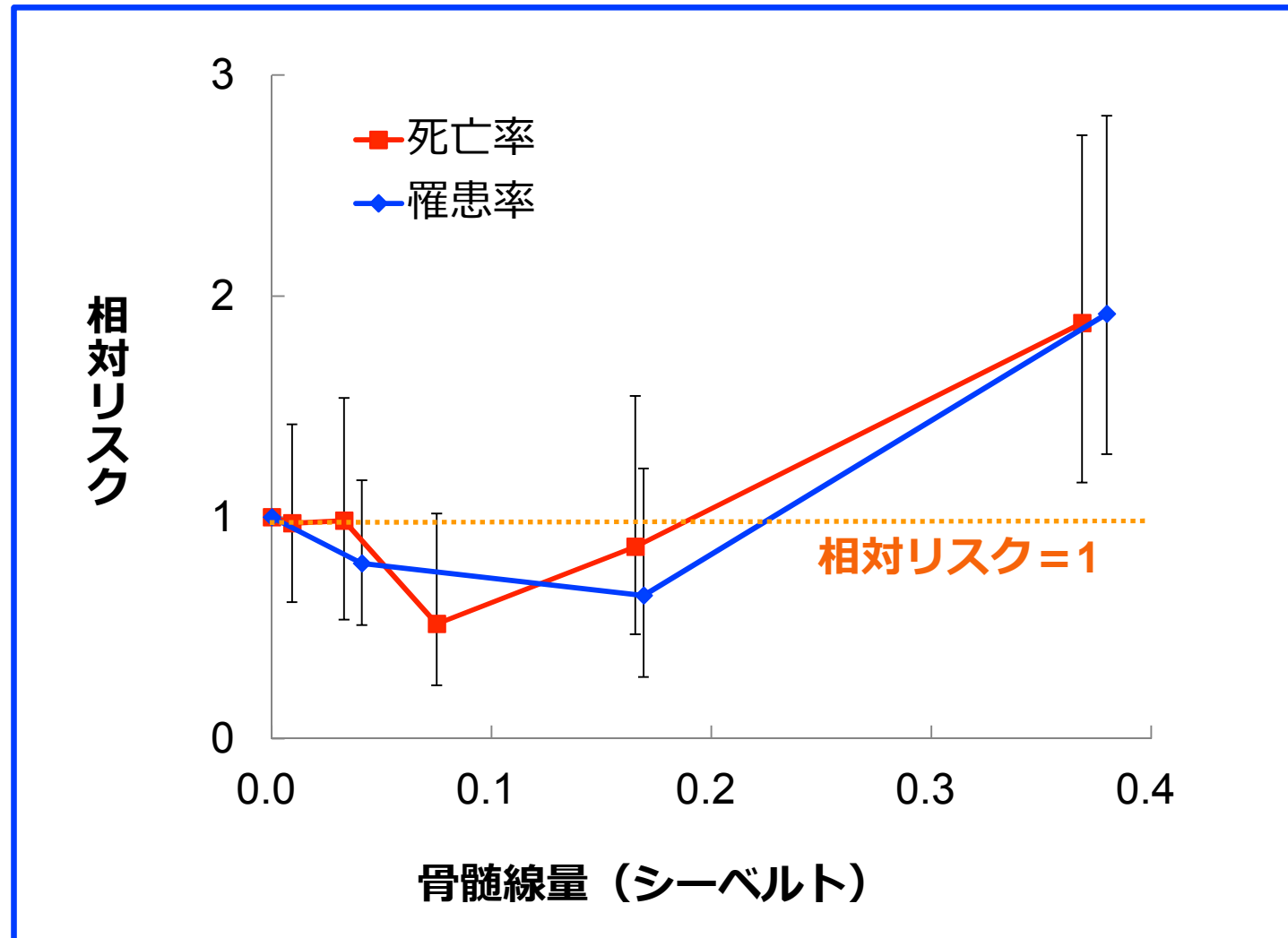
※1：（公財）放射線影響研究所が1986年に確立した、原爆被爆者の被ばく線量推定方式

※2：DS86に代わり、2002年新しく確立した線量推定方式

※3：白血病の場合、重み付けした骨髄線量（中性子線量を10倍したものと γ （ガンマ）線量の和）を使用



原爆被爆者における発がんのリスク（白血病）



出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2006年報告書より作成



原爆被爆者の被ばく時年齢別相対リスク

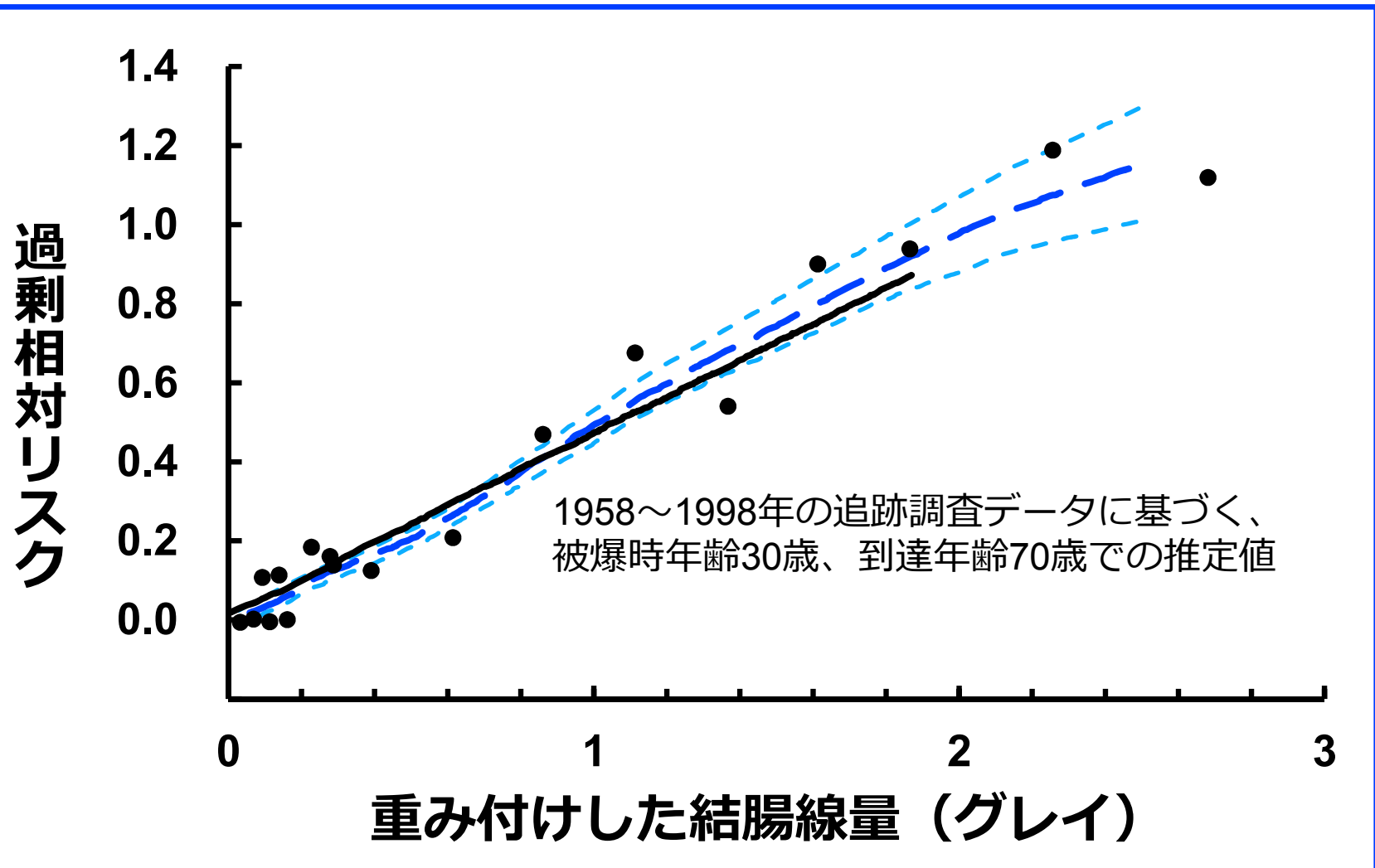
		男性(ミリシーベルト)			女性(ミリシーベルト)		
		5～500	500～1,000	1,000～4,000	5～500	500～1,000	1,000～4,000
年齢	0～9歳	0.96	1.10	3.80	1.12	2.87	4.46
	10～19歳	1.14	1.48	2.07	1.01	1.61	2.91
	20～29歳	0.91	1.57	1.37	1.15	1.32	2.30
	30～39歳	1.00	1.14	1.31	1.14	1.21	1.84
	40～49歳	0.99	1.21	1.20	1.05	1.35	1.56
	50歳以上	1.08	1.17	1.33	1.18	1.68	2.03

出典：Preston *et al.*, Radiat Res, 168,1, 2007

固形がん発生リスク係数



広島・長崎原爆被爆者における固形がんの線量反応



出典：Preston *et al.*, Radiat Res, 168,1, 2007より作成

被ばく年齢ごとの生涯リスク



広島長崎の原爆生存者の調査結果

100ミリシーベルト (mSv) での急性被ばくによる推定

被ばく時 年齢	性	被ばくがない時の 発がんリスク (A) (%)	被ばくによる 過剰な生涯リスク※ (B) (%)	被ばくがある時 の発がんリスク (A+B) (%)
10歳	男	30	2.1	32.1
	女	20	2.2	22.2
30歳	男	25	0.9	25.9
	女	19	1.1	20.1
50歳	男	20	0.3	20.3
	女	16	0.4	16.4

※被ばくした集団と被ばくしていない集団における生涯の間にながんで死亡する確率の差

10歳の男性が、被ばくしないときにはその後の生涯で**30%**の発がんの可能性があるが、100mSv被ばくすると、被ばくにより**2.1%**増加し、**32.1%**になると推定される。

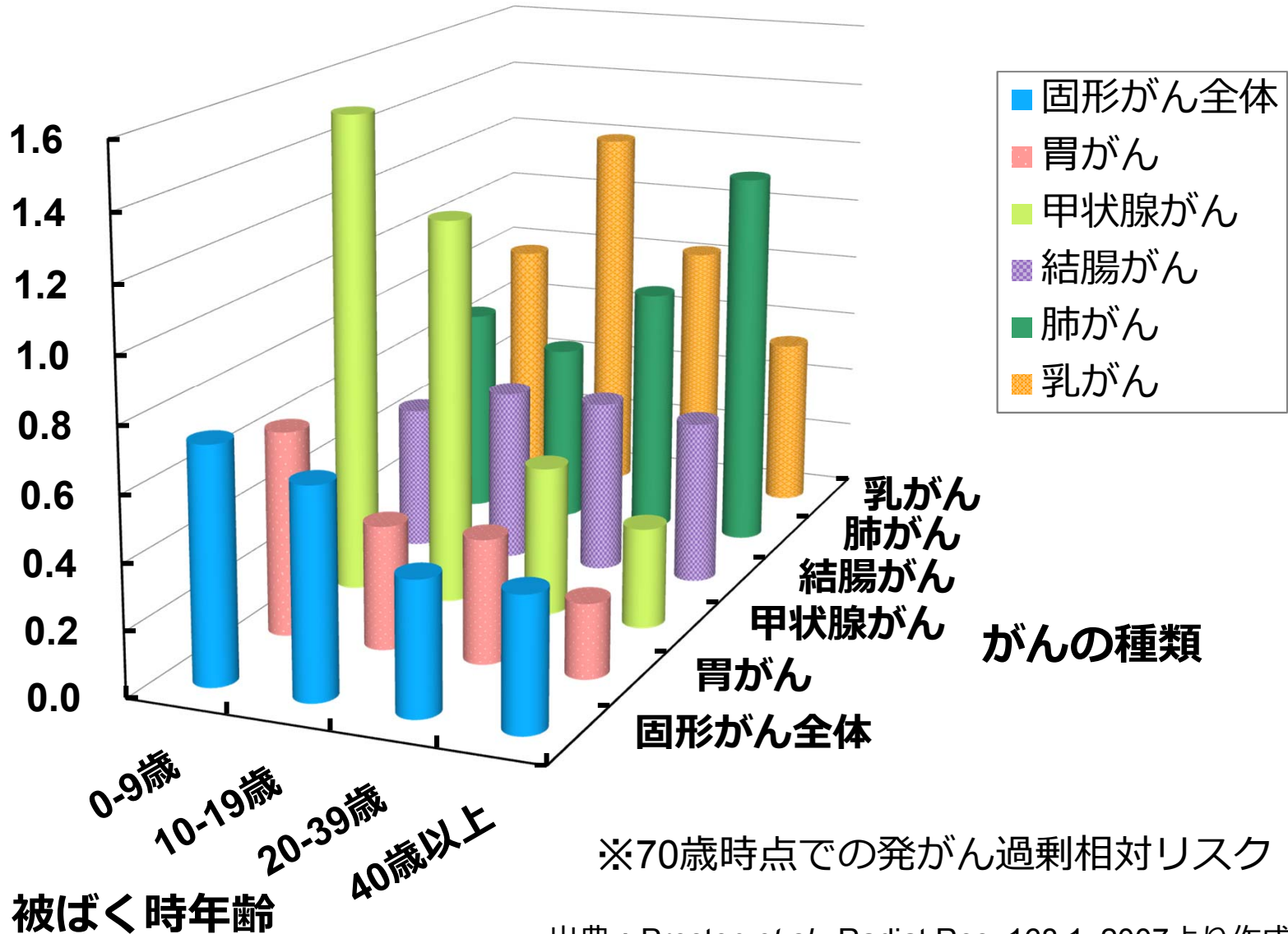
出典：Preston *et al.*, Radiat Res, 160, 381, 2003

被ばく時年齢とがんの種類



過剰相対リスク ※
(1グレイあたり)

被ばく時年齢ごとの発がん過剰相対リスク



※70歳時点での発がん過剰相対リスク

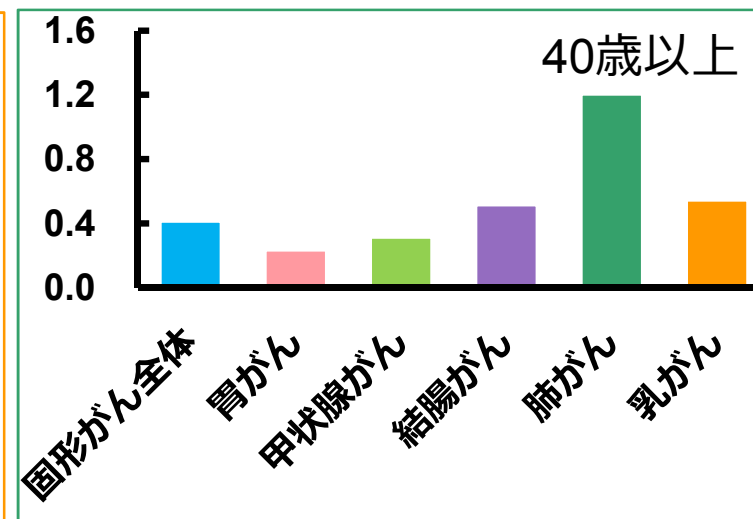
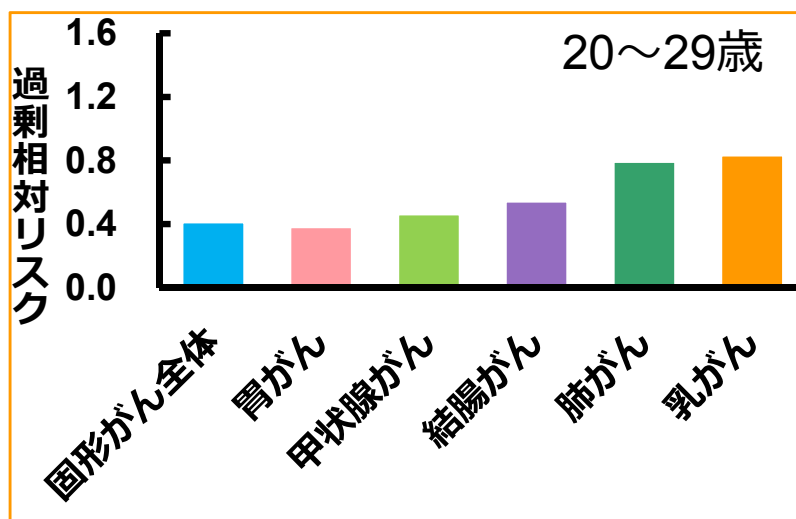
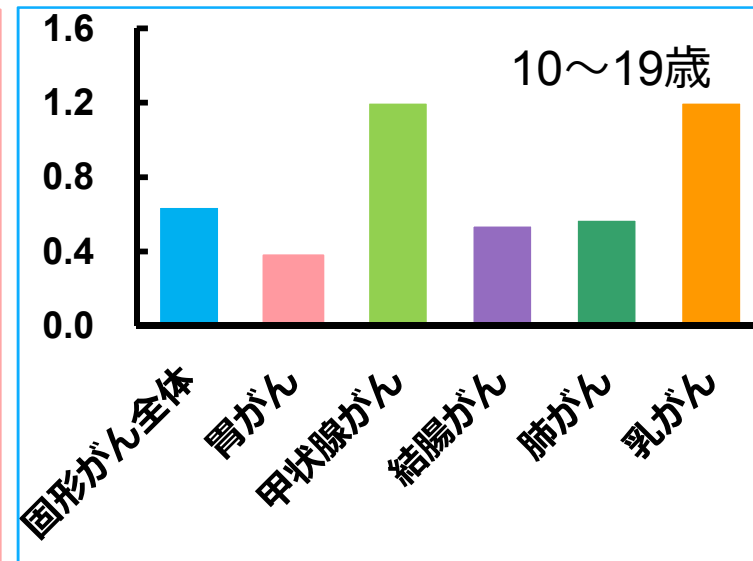
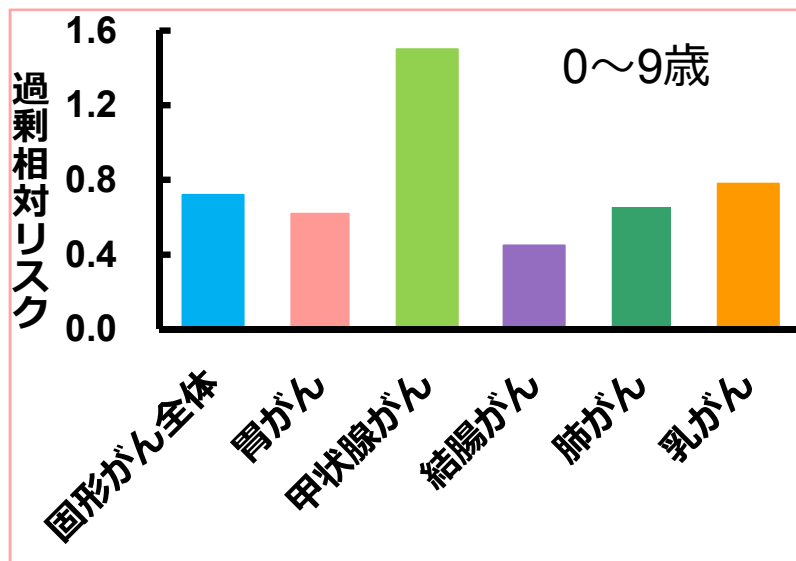
出典：Preston et al., Radiat Res, 168,1, 2007より作成

被ばく時年齢別発がんリスク



被ばく時年齢ごとの発がん過剰相対リスク

※70歳時点での発がん過剰相対リスク（1グレイあたり）

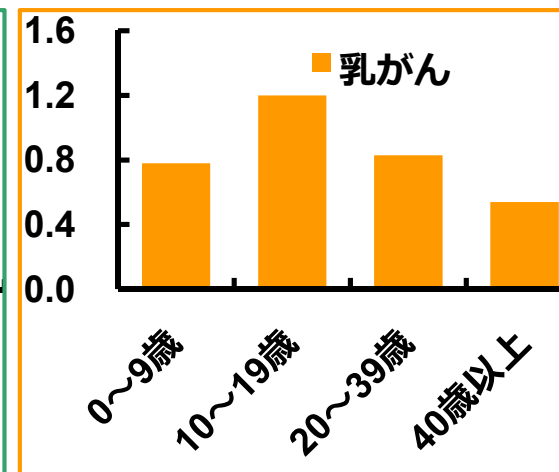
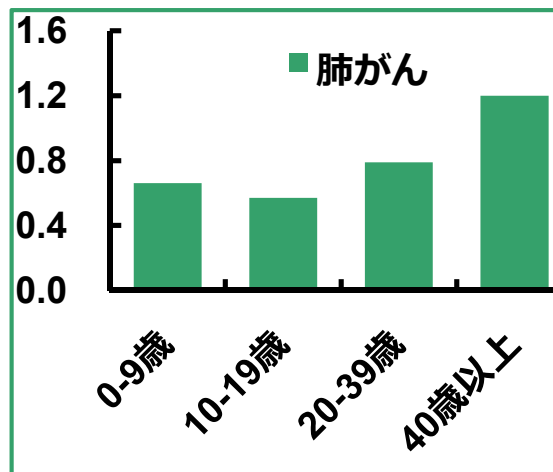
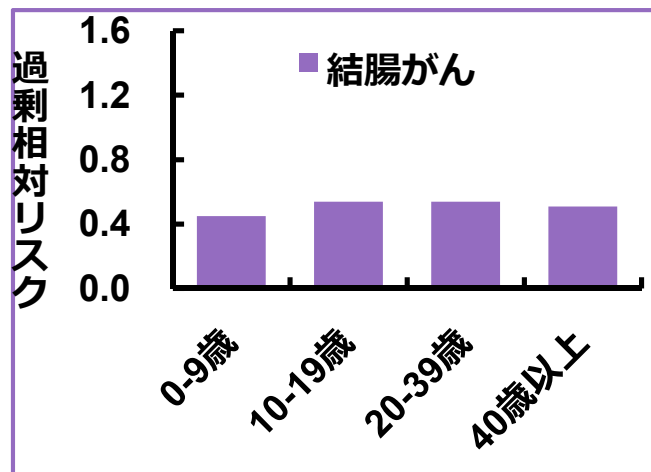
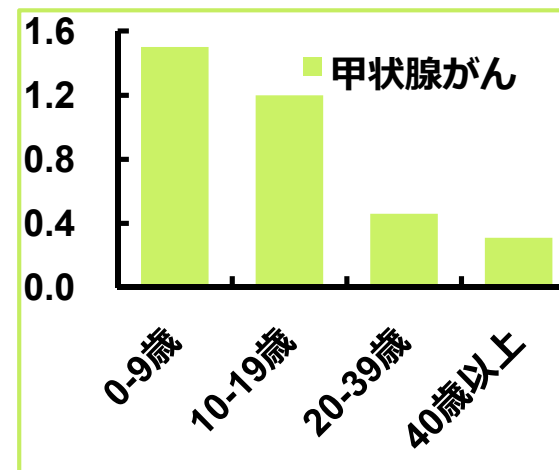
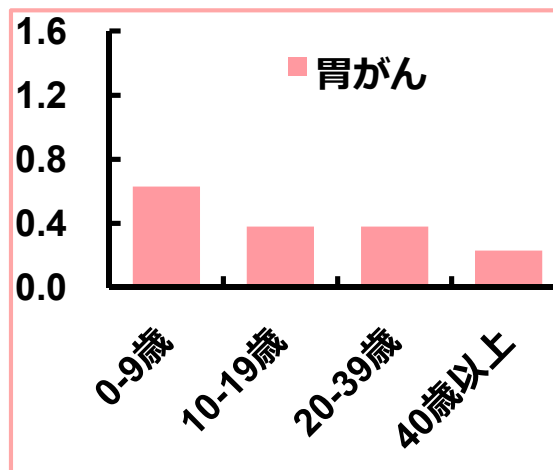
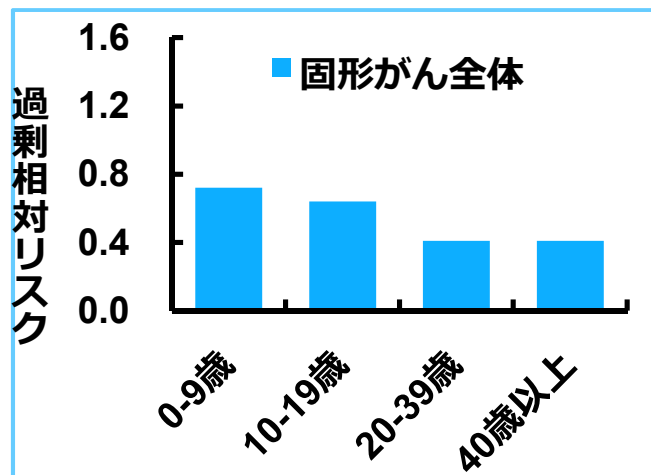


出典：Preston et al., Radiat Res, 168,1, 2007より作成



がんの種類ごとの年齢による発がん過剰相対リスク

※70歳時点での発がん過剰相対リスク（1グレイあたり）



出典：Preston et al., Radiat Res, 168,1, 2007より作成

急性外部被ばくの発がん

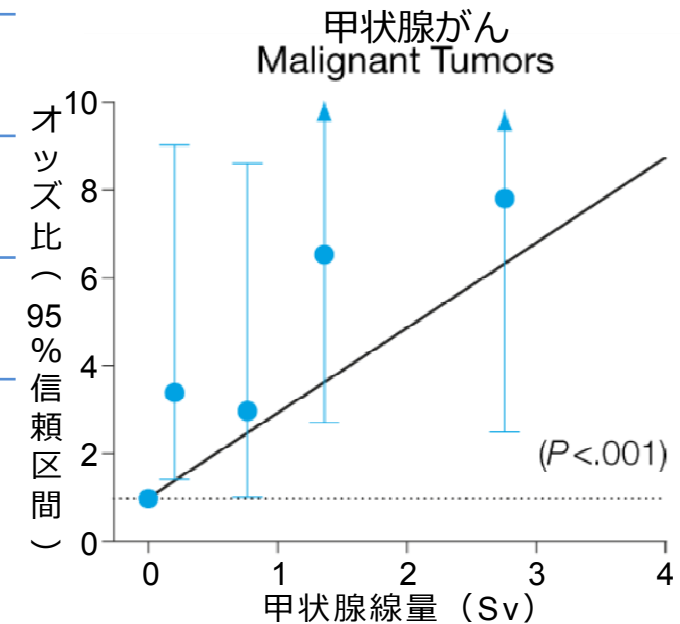
原爆被爆者における甲状腺がんの発症



mSv : ミリシーベルト

甲状腺線量	平均線量 (mSv)	対象 (人)	患者 (人)	オッズ比* (95%信頼区間)
<5mSv	—	755	33	1
5~100mSv	32	936	36	0.85 (0.52~1.39)
100~500mSv	241	445	22	1.12 (0.64~1.95)
500mSv<	1237	236	15	1.44 (0.75~2.67)

出典 : Hayashi et al., Cancer, 116, 1646, 2010



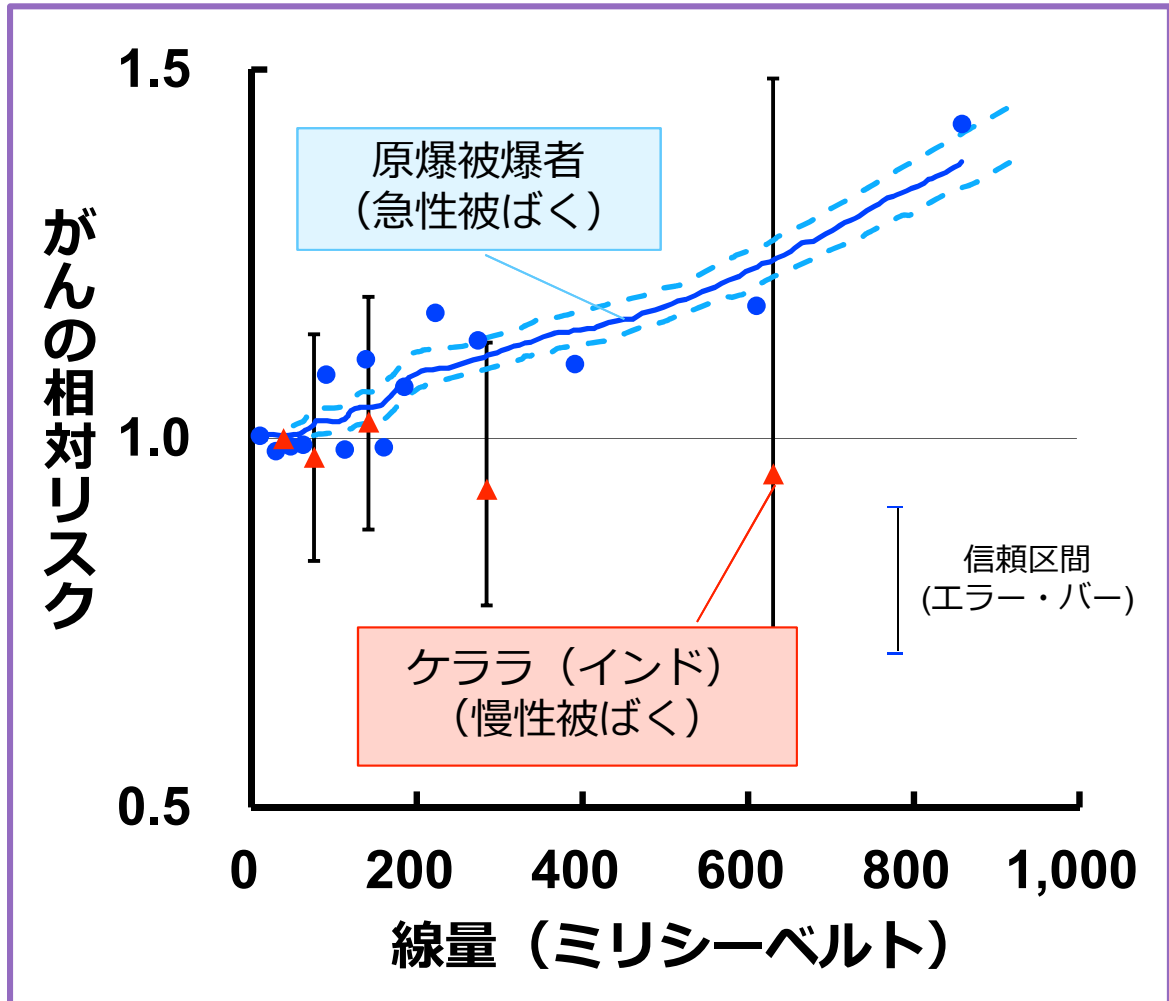
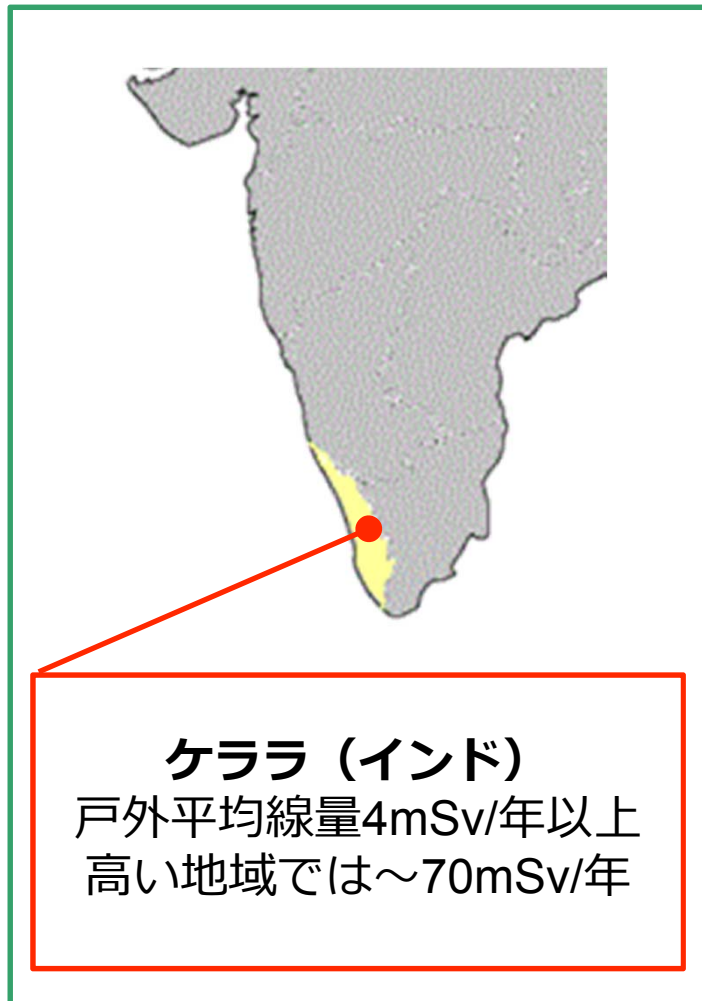
出典 : (公財) 放射線影響研究所, JAMA 2006;295(9):1011-1022

※オッズ比 : ある事象の起こりやすさを2つの集団で比較したときの、統計学的な尺度。オッズ比が1より大きいとき、対象とする事象が起こりやすいことを示します。それぞれの集団である事象が起こる確率をp (第1集団)、q (第2集団) としたとき、オッズ比は次の式で与えられます。

$$p \text{のオッズ} \div q \text{のオッズ} = p / (1-p) \div q / (1-q)$$

95%信頼区間が1を含んでいなければ、統計学的に有意であるといえます。

インド高自然放射線地域住民の発がん



mSv : ミリシーベルト

出典 : Nair *et al.*, Health Phys 96, 55, 2009; Preston *et al.*, Radiat. Res. 168, 1, 2007より作成

原発事故由来の
内部被ばくによる発がん

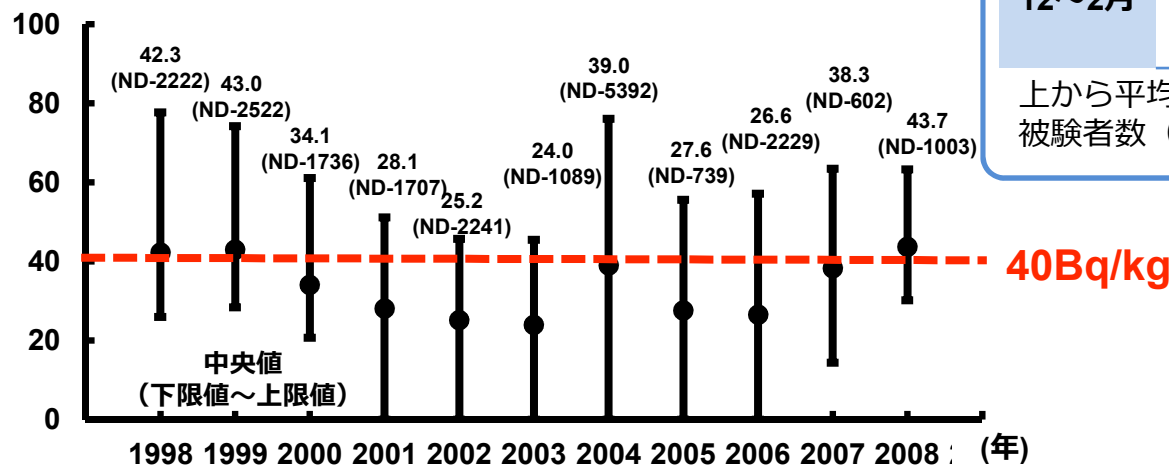
チェルノブイリ原発事故によるセシウム137の内部被ばく



体内のセシウム137濃度の
季節ごとの変化 (Bq/kg) と被験者数

	1998~2001年	2002~2005年	2006~2008年
3~5月	<u>34.6</u> (ND-2154.9) 10,993	<u>27.3</u> (ND-5392.2) 18,722	<u>32.0</u> (ND-1757.1) 9,284
6~8月	<u>71.5</u> (ND-399.0) 265	<u>32.2</u> (ND-393.0) 268	<u>21.2</u> (ND-271.1) 451
9~11月	<u>40.9</u> (ND-2521.7) 9,590	<u>33.5</u> (ND-1089.3) 8,999	<u>44.2</u> (ND-2229.3) 4,080
12~2月	<u>33.5</u> (ND-1735.8) 8,971	<u>20.6</u> (ND-607.0) 6,603	<u>39.8</u> (ND-1454.3) 6,404

(Bq/kg) ホールボディカウンタで計測された体内セシウム137濃度



上から平均値 (Bq/kg)、(検出下限値~検出上限値)、
被験者数 (人)。NDは検出限界以下。

ブリヤンスク州では、
1998 ~ 2008年の間、
平均40Bq/kgの
内部被ばくを認めた

Bq/kg : ベクレル/キログラム

出典 : Sekitani et al., Radiat Prot Dosimetry, 141, 1, 2010より作成

原発事故由来の
内部被ばくによる発がん

チェルノブイリ原発事故 避難集団の被ばく

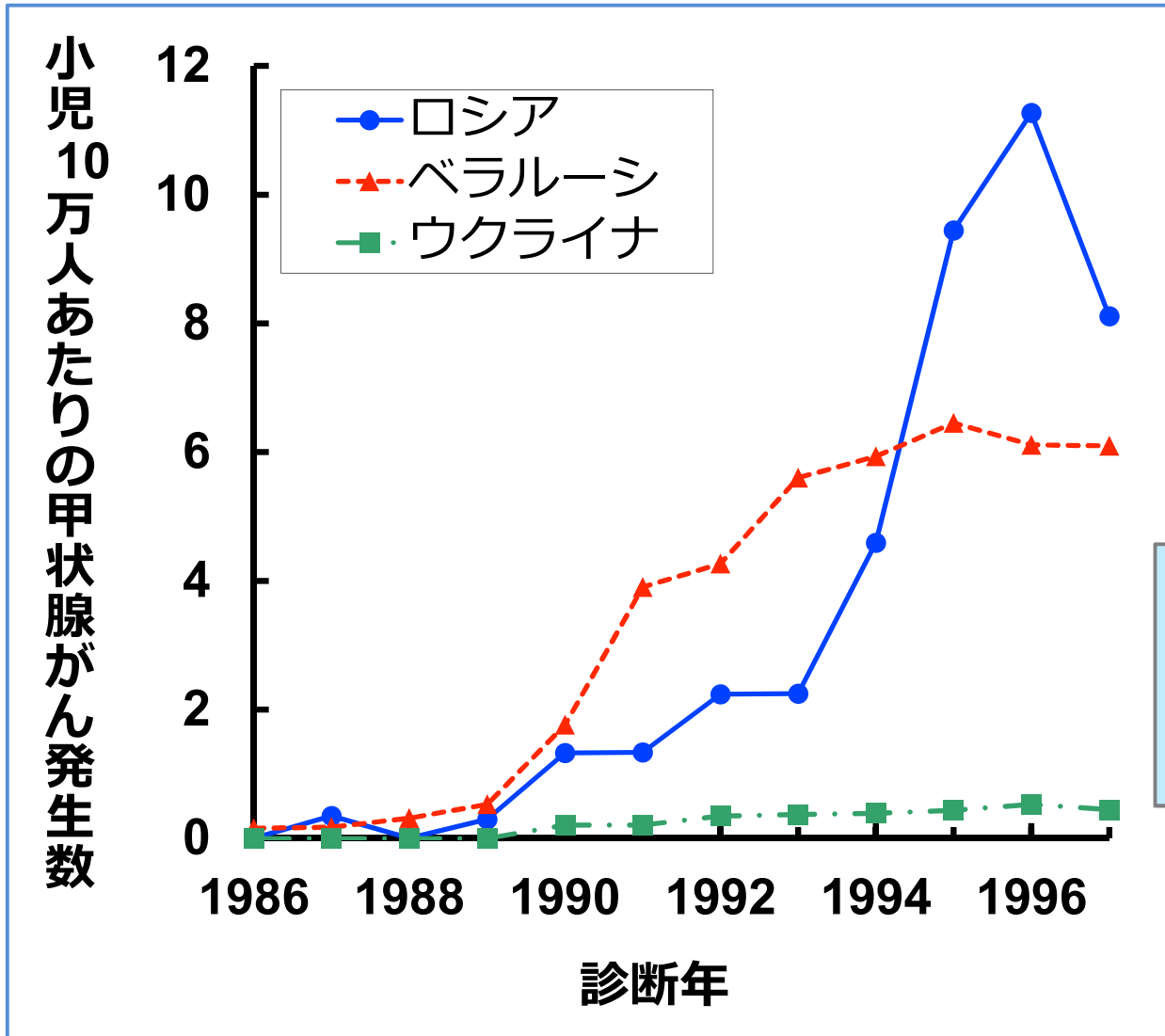
国	人数 (千人)	平均実効線量 (mSv)		平均甲状腺 線量 (mGy)
		外部	内部 (甲状腺以外)	
ベラルーシ	25	30	6	1,100
ロシア	0.19	25	10	440
ウクライナ	90	20	10	330
合計	115	22	9	490

mSv : ミリシーベルト mGy : ミリグレイ

出典 : 国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告より

小児甲状腺がんの発症時期

小児甲状腺がん（チェルノブイリ原発事故）



甲状腺

ヨウ素は甲状腺ホルモンの材料

事故の4~5年後に
小児甲状腺がんが発生し始め、
10年後には10倍以上に増加

出典：国連科学委員会（UNSCEAR）
2000年報告書より作成

原発事故由来の
内部被ばくによる発がん

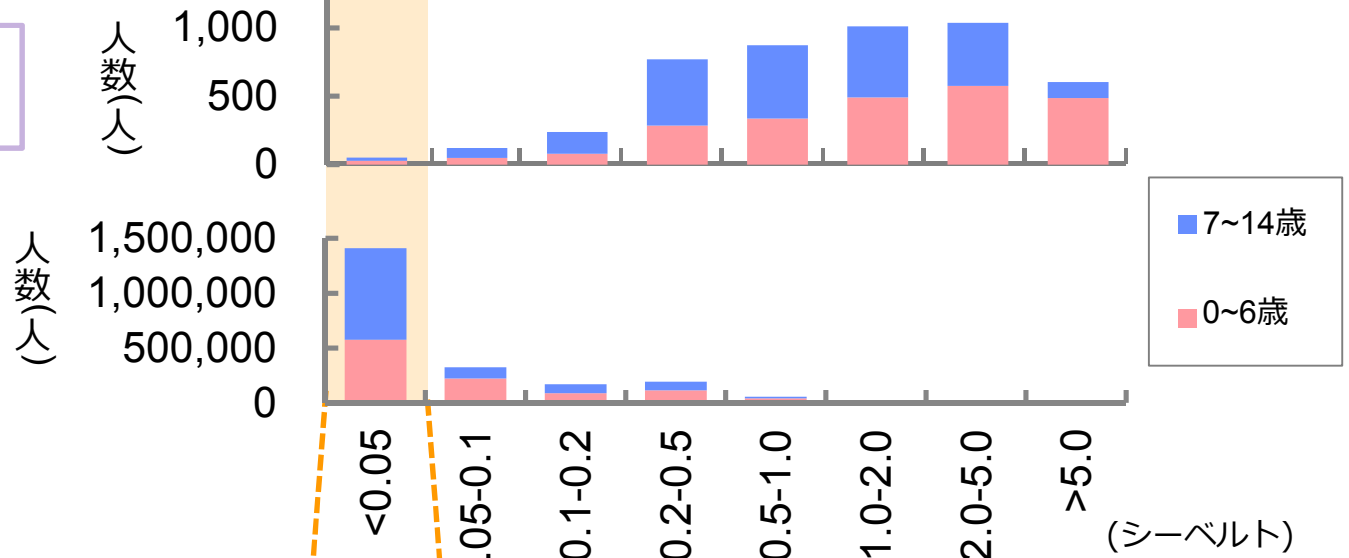
甲状腺線量の比較

小児の甲状腺被ばく線量

チェルノブイリ原発事故

ベラルーシで1986年
に避難した集団

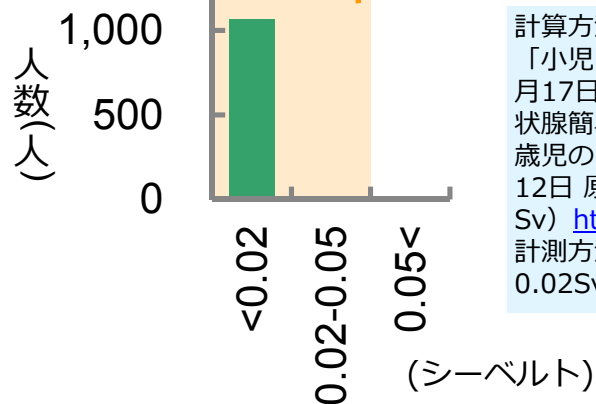
ベラルーシ全体
(避難者を除く)



出典：国連科学委員会 (UNSCEAR) 報告書2008年報告

福島第一原発事故

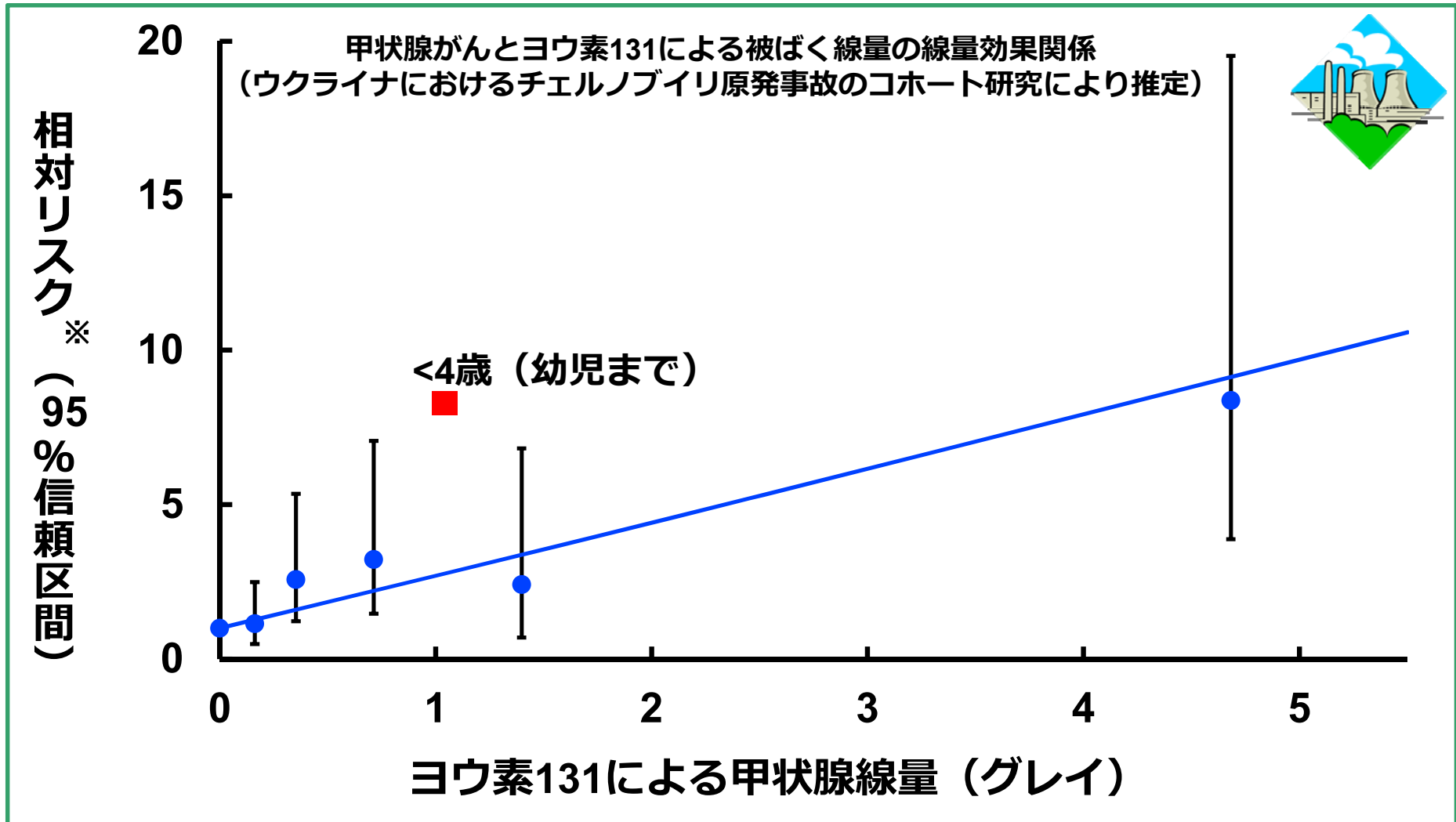
※このデータは、限られた
住民に対して行われた調査
によるものであり、全体を
反映するものではない。



計算方法

「小児甲状腺簡易測定調査結果の概要について」(平成23年8月17日 原子力被災者生活支援チーム医療班)にある「小児甲状腺簡易測定結果」を、「スクリーニングレベル0.2 μ Sv/h (1歳児の甲状腺等価線量として100mSvに相当)」(平成23年5月12日 原子力安全委員会)を用いて比較のために改編 (Gy = Sv) http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka_g31.html 計測方法や測定地の空間線量率から判断して検出限界は0.02Sv程度

甲状腺がんと線量との関係



出典：Brenner *et al.*, Environ Health Perspect 119, 933, 2011より作成

※相対リスクとは、被ばくしていない人を1とした時、被ばくした人のがんリスクが何倍になるかを表す値です。

甲状腺がんとヨウ素摂取

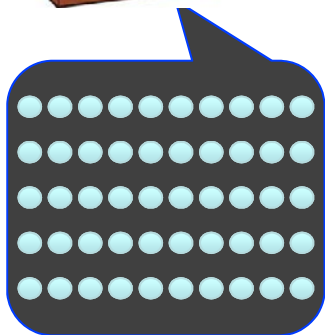
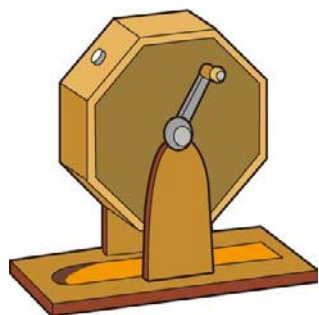
安定ヨウ素剤	1グレイ (Gy) での相対リスク※ (95%信頼区間)	
	土壌中ヨウ素 濃度が高い地域	土壌中ヨウ素 濃度が低い地域
投与なし	3.5 (1.8-7.0)	10.8 (5.6-20.8)
投与あり	1.1 (0.3-3.6)	3.3 (1.0-10.6)

出典：Cardis *et al.*, JNCI, 97, 724, 2005

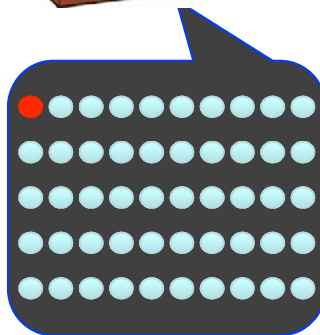
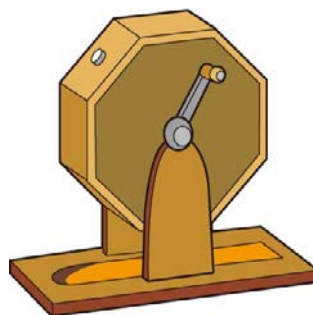
※相対リスクとは、被ばくしていない人を1とした時、被ばくした人のがんリスクが何倍になるかを表す値です。

確率的影響のリスク

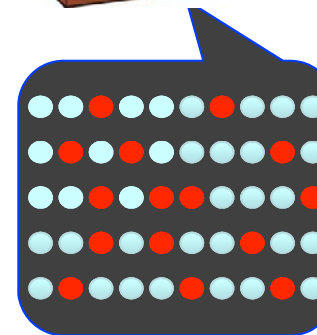
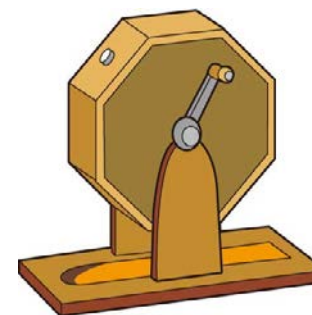
被ばく無し※



少し被ばく



たくさん被ばく



※実際には、放射線被ばくのない日本人集団でも、生涯約50%の人ががんになります。

同じように放射線を浴びても
がんになる人とならない人がいる

相対リスクと寄与リスク

要因	罹 患		計
	あ り	な し	
ばく露群	A	B	A+B
非ばく露群	C	D	C+D

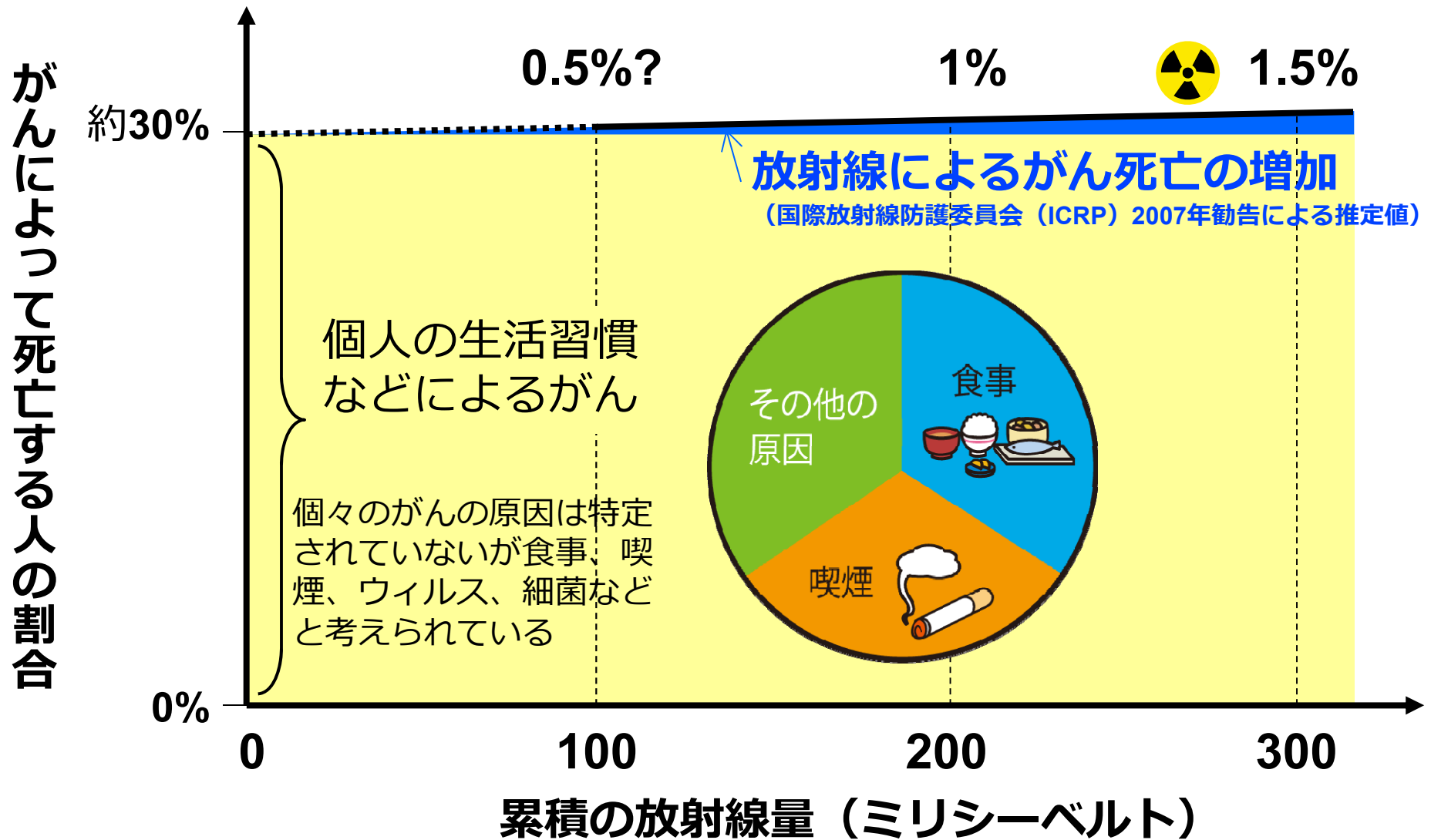
要因ばく露によってその個人が何倍罹患しやすくなるか

$$\text{相対リスク} = \frac{\text{要因ばく露群の罹患リスク}}{\text{要因非ばく露群の罹患リスク}} = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}}$$

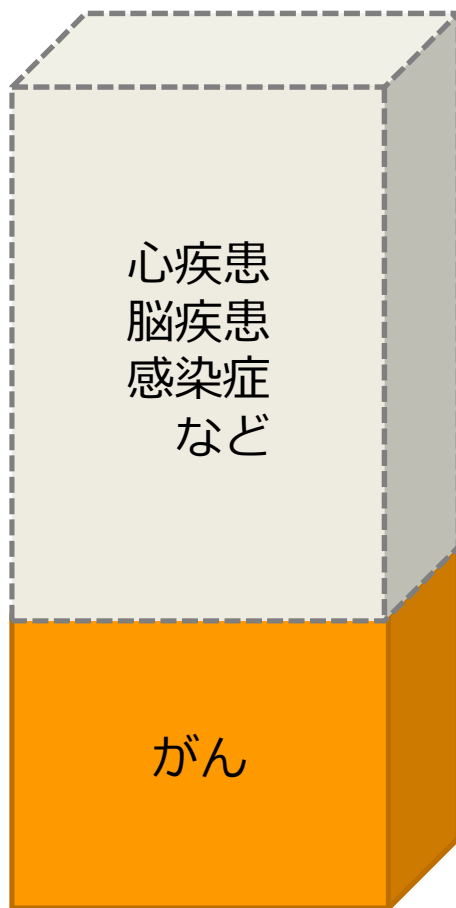
要因ばく露によってその集団の罹患率がどれだけふえるのか

$$\begin{aligned} \text{寄与リスク} &= \text{要因ばく露群の罹患リスク} - \text{要因非ばく露群の罹患リスク} \\ &= \frac{A}{A+B} - \frac{C}{C+D} \end{aligned}$$

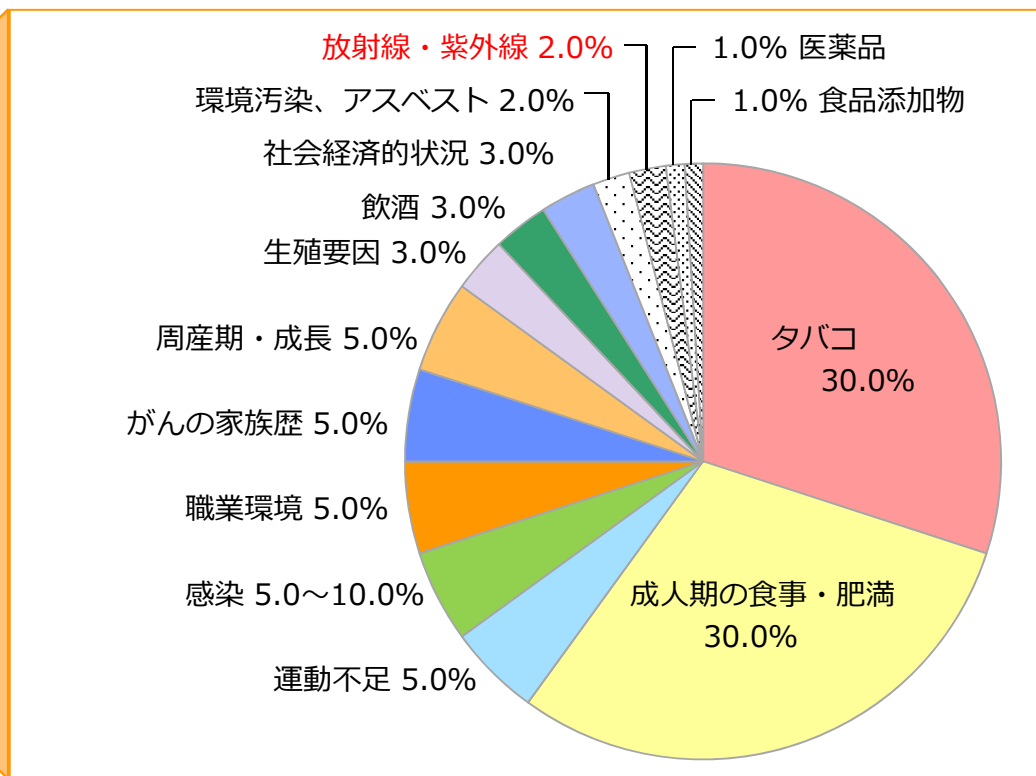
低線量率被ばくによるがん死亡リスク



発がんに関連する因子



ヒトのがんの原因と関連のある因子



出典：Cancer Causes Control 7: 55-58 (1996) より作成

がんのリスク（放射線と生活習慣）

放射線の線量 (ミリシーベルト)	がんの 相対リスク※	生活習慣因子
1,000 ~ 2,000	1.8 1.6 1.6	喫煙者 大量飲酒（毎日3合以上）
500 ~ 1,000	1.4 1.4	大量飲酒（毎日2合以上）
200 ~ 500	1.22 1.29 1.19 1.15 ~ 1.19 1.11 ~ 1.15	肥満（BMI \geq 30） やせ（BMI<19） 運動不足 高塩分食品
100 ~ 200	1.08 1.06 1.02 ~ 1.03	野菜不足 受動喫煙（非喫煙女性）
100 未満	検出困難	

出典：国立がん研究センターホームページ

※放射線の発がんリスクは広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ（固形がんのみ）であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではありません。

※相対リスクとは、被ばくしていない人を1とした時、被ばくした人のがんリスクが何倍になるかを表す値です。

災害被災者のストレス要因

- ・ 将来の不確実性
- ・ 住居及び職場の安全の不確実性
- ・ 社会の偏見
- ・ 執拗な報道
- ・ 避難先の習慣の違い

放射線災害特有



- ・ 災害予告ができない
- ・ 被害の範囲の把握が困難
- ・ 将来出現するかもしれない放射線影響

出典：原子力規制委員会（旧原子力安全委員会）被ばく医療分科会 心のケア及び健康不安対策検討会
第3回会合資料3-2号「チェルノブイリ事故時の心のケアについて」より作成
<http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/kokoro/kokoro003/kokoro-si003.htm>

放射線事故と健康不安

放射線事故によって生じる不安

- ・ 「放射線」による健康影響への不安
- ・ 子どもの現在及び将来における健康影響への不安

不安の長期化によるこころへの影響

- ・ メンタルヘルスが悪化する可能性
- ・ 母親の不安が子どもの精神状態に影響を及ぼす可能性

不安を増大させる要因

- ・ 信頼できる情報を入手できない
- ・ 科学的に正確ではない情報による混乱
- ・ 烙印（スティグマ）と差別

放射線問題が精神面に与える影響について

- ・放射線に対して親が不安になるのは子育てに熱心である証拠
- ・放射線のことを過剰に心配すると、親の不安が子どもの心身に影響を与えることがある

チェルノブイリ原発事故による胎児被ばくと神経心理学的障害

- ・事故時に胎児であった子どもへの神経心理学的障害については、研究結果が一致していない。
- ・胎児被ばくした子ども達のIQの平均が低いという報告もあるが、甲状腺の被ばく線量とIQの間に相関はなかった。

出典：Kolominsky Y et al., J Child Psychol Psychiatry, 40 (2) :299-305, 1999

住民との対話からの結論 1 （国際放射線防護委員会（ICRP）の見解）

- 住民が事故の影響に関する情報を理解、評価でき、また放射線被ばくを減らすために周知された対策が行えるには、放射線防護の文化を醸成することが重要である、とのことが参加者の間で認識された。

Participants recognized the importance of developing radiation protection culture to allow inhabitants to understand and evaluate the information on the consequences of the accident and to take informed actions for reducing radiological exposure.

- 住民自身がどこでいつどのように放射線に被ばくするかを知ることができるように、放射線状況についてのより詳しい把握が必要であることが認識された。

They recognized the need for a more detailed characterisation of the radiological situation to allow people to know where, when and how they are exposed.

- 若い世代の県外避難と農業放棄の加速がもたらす将来の人口動態に対する強い危機意識が、参加者により強調された。

They underlined their concern about the future demographic pattern due to an acceleration in the younger generations leaving the prefecture and abandoning farming activities.

- 参加者は、汚染地域の人々、とりわけ結婚適齢期の人々が結婚し、子どもを持つことに対する差別の問題について、強く語った。

They discussed with great emotion the issue of discrimination of people in the affected areas, especially for those of pre-marital age to marry and have children.

- 伝統的でありかつ一般的に行われている山菜の採集は、福島のコミュニティーの絆を維持する上で文化的に重要である、と位置づけられた。

The preservation of the traditional and popular activity of gathering wild vegetables (sansai) was identified as culturally important in maintaining the cohesion of the Fukushima community.

出典：Lochard, J (2012) 第27回原安協シンポジウム資料より

住民との対話からの結論 2 (国際放射線防護委員会 (ICRP) の見解)

- 地域コミュニティと住民から提案されている生活環境改善のためのプロジェクトを支援する仕組みを確立する。

Develop a mechanism to support projects proposed by local communities and residents to improve living conditions.

- 復興のための活動を決定するにあたってコミュニティの優先度が考慮されるよう支援し、地域事情に関する彼らの認識を踏まえて、現在と将来の利益をサポートする。

Support community expectations that decisions on recovery actions reflect their priorities, be based on their knowledge of the local context, and support their current and future interests.

- 人々が自ら判断することができるように、個人の内部被ばくと外部被ばくを測定すること、さらにその情報と機器を供与することの努力を継続する。

Continue efforts to monitor individual internal and external exposures, and to provide information and tools in order to help people to make their own judgments.

- 食品問題に関与するすべての関係者（生産者、流通関係者、消費者）の間で対話を恒久的に継続するためのフォーラムを創る。

Create a forum for a permanent dialogue between all concerned parties (producers, distributors and consumers) on the issue of foodstuff.

- 子どもたちの間で放射線防護の文化を形成することに対し、父母、祖父母そして教師の関わりを促す。

Promote the involvement of parents, grand-parents and teachers to develop radiation protection culture among children.

- 国内外の利害関係者との協力関係と対話を強化する。

Strengthen dialogue and cooperation with stakeholders elsewhere in Japan and abroad.

出典：Lochard, J (2012) 第27回原安協シンポジウム資料より

メンタルヘルスへの影響



2006年にチェルノブイリ原発事故20周年に出された世界保健機関（WHO）のレポート

- 被災者の集団ストレス関連疾患として、うつ状態、心的外傷後ストレス障害（PTSD）を含む不安、医学的に説明されない身体症状が、対照群に比較して増えている
- メンタルヘルスへの衝撃は、チェルノブイリ原発事故で引き起こされた、もっとも大きな地域保健の問題である

出典：World Health Organization: Mental, psychological and central nervous system effects. Health effects of the UN Chernobyl accident and special health care programmes: report of the UN Chernobyl forum expert group “Health”(eds. Bennett B., et al), 93-97, WHO, Geneva 2006.

世界保健機関 (WHO) 2006年報告書のまとめ



- ① ストレス関連症状
- ② 発生中の放射線の影響についての不安
(胎児影響)
- ③ 脳機能への放射線の影響
(汚染除去作業者への影響)
- ④ 汚染除去作業者の高い自殺率

出典 : World Health Organization: Mental, psychological and central nervous system effects. Health effects of the UN Chernobyl accident and special health care programmes: report of the UN Chernobyl forum expert group "Health"(eds. Bennett B., et al), WHO, Geneva 2006.

Brometら（2011）によるまとめ



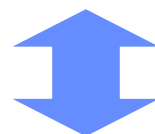
- (1) 事故直後の処理や汚染除去に参加した作業者は、事故から20年経過してもまだ抑うつと心的外傷後ストレス障害（PTSD）の割合が高い。
- (2) 高汚染地域住民の子どもの精神医学的影響については研究によって結果はさまざま。
- (3) 一般集団についての研究では、自己申告による健康状態の不調、臨床的あるいは前臨床的な抑うつ、不安、および、PTSDの割合が高い。
- (4) 子どもたちの母親は、主に家族の健康のことがいつまでも気になっていて、精神医学的な高リスクグループに留まっている。

出典：Bromet EJ, JM Havenaar, LT Guey. A 25 year retrospective review of the psychological consequences of the Chernobyl accident. Clin Oncol 23, 297-305, 2011

世界保健機関 (WHO) 2006年報告書：
不安などのメンタルヘルスが、地域保健上の最大の問題



これに対し



WHO 2006年報告書以降、国際的な調査の減少に対する懸念も

- ① WHO報告書の見解よりも、チェルノブイリ原発事故による身体的影響被害は大きい可能性があり、今後も国際的な調査が必要であるとの指摘※1
- ② WHOの見解が、汚染地域由来の食品への警戒を弱め、今後の調査研究を妨げる原因になっているという批判※2

※1：根拠となっているのは、ウクライナのRivne州で、神経管欠損の発生率が、10,000人出生当たり22.2人と、ヨーロッパで最大となっている点である。(Wertelecki, Pediatrics, 125, e836, 2010)
しかし、この原因については今のところ明らかではない。

※2：Holt, Lancet, 375, 1424 - 1425, 2010

チェルノブイリ原発事故によって奇形は増加したか？

チェルノブイリ原発事故前後における、欧州奇形児・双子登録データベースの比較



欧州先天異常監視機構（EUROCAT）9カ国18地域：
事故前後で奇形発生頻度の**変化なし**

フィンランド、ノルウェー、スウェーデン：
事故前後で奇形発生頻度の**変化なし**

ベラルーシ：
汚染地域かどうかに関わらず流産児の**奇形登録増加**
報告者バイアスの可能性あり※1

ウクライナ： 今世紀にEUROCAT参加
Rivne州のポーランド系孤立集落で**神経管欠損増加**
放射線に加え、葉酸欠乏、アルコール依存症、近親
婚などの影響を評価する必要あり※2

※1: Stem Cells 15 (supple 2): 255, 1997 ※2 : Pediatrics 125:e836, 2010

チェルノブイリ原発事故の際、妊娠中だった母親から生まれた子どもに関する調査



調査対象

- ①胎内被ばくした子ども138人と親（胎内被ばく群：被ばくした集団）
- ②ベラルーシの非汚染地域の子ども122人と親
（対照群：被ばくしていない集団）

子どもの精神発達	6～7歳時点		10～11歳時点	
	①胎内被ばく群	②対照群	①胎内被ばく群	②対照群
言語障害	18.1%	8.2%	10.1%	3.3%
情緒障害	20.3%	7.4%	18.1%	7.4%
IQ=70～79	15.9%	5.7%	10.1%	3.3%

- 精神発達において、胎内被ばく群と対照群との間に有意な差がみられたが、被ばくした線量と知能指数の間に相関がなかったことから、避難に伴う社会的要因が原因と考えられた
- 親の極度の不安と子どもの情緒障害の間には相関が見られた



妊娠中の放射線被ばくは、胎児及び成長後の小児の知能指数に直接影響しない

出典：Kolominsky Y et al., J Child Psychol Psychiatry, 40 (2) :299-305, 1999

チェルノブイリ原発事故発生：1986年4月26日



遠隔地での人工流産の増加

ギリシャ：1987年1月の出生率が激減

⇒1986年5月に妊娠初期の胎児の23%が人工流産と推定

**イタリア：事故後5か月間は1日当たり約28～52件の不必要な
中絶があったと推定**

デンマーク：少しあった

スウェーデン、ノルウェー、ハンガリー：なかった

出典：Proceedings of the Symposium on the effects on pregnancy outcome in Europe following the Chernobyl accident. Biomedicine & Pharmacotherapy 45/No 6, 1991

こころのケア対応

一般的なこころのケアに関する参考資料 (1/3) こころのケアに関する全般的な情報

	タイトル	発行機関	発行年月	掲載URL
①	心理的応急処置 (PFA) フィールド・ガイド	世界保健機関 (WHO) 日本語版翻訳：国立精神・ 神経医療研究センター、ケ ア宮城、(公財) プラン・ ジャパン	2011 (平成 23) 年	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/pdf/who_pfa_guide.pdf
②	災害時地域精神保健医療活動のガイド ライン (平成26年度現在、改訂中)	厚生労働省厚生科学研究費 補助金厚生科学特別研究事 業	2003 (平成 15) 年1月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/medical_personnel_05.html
③	災害時地域精神保健医療活動ロード マップ	国立精神・神経医療研究セ ンター災害時こころの情報 支援センター	2011 (平成 23) 年3月 更新	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_map.pdf
④	災害救援者・支援者メンタルヘルス・ マニュアル	国立精神・神経医療研究セ ンター災害時こころの情報 支援センター	2011 (平成 23) 年3月 更新	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_saigai_manual.pdf
⑤	原子力災害時における心のケア対応の 手引き－周辺住民にどう応えるか－	(公財) 原子力安全研究協 会 (文部科学省委託事業)	2009 (平成 21) 年3月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_nuclear.pdf

	タイトル	用途及び対象	発行機関	発行年月	掲載URL
①	子どもにやさしい空間ガイドブック 第1部 (理念編)	<ul style="list-style-type: none"> 用途：緊急時に子どもが安心して、安全に過ごすことのできる空間を作る 支援対象：子ども 	(公財) 日本ユニセフ協会 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所災害時こころの情報支援センター	2013 (平成25) 年11月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/pdf/cfs_20130614_1.pdf
②	子どもにやさしい空間ガイドブック 第2部 (実践編)	<ul style="list-style-type: none"> 用途：第1部 (理念編) の内容を実践するために必要な準備や実際の手続きの説明 支援対象：子ども 	(公財) 日本ユニセフ協会 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所災害時こころの情報支援センター	2013 (平成25) 年11月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/pdf/cfs_20130614_2.pdf
③	被災した子どもの支援をする方々へ～急性期の心理的なサポートについて～	<ul style="list-style-type: none"> 用途：被災した直後の子どもの心のケア 支援対象：子ども 	日本児童青年精神医学会・災害対策委員会	2011 (平成23) 年3月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_childrens_02.pdf
④	被災した子どもの支援をする方々へ～中長期的心理的なサポートについて～	<ul style="list-style-type: none"> 用途：被災した子どもの中長期的な支援 支援対象：子ども 	日本児童青年精神医学会・災害対策委員会	2011 (平成23) 年7月	http://child-adolesc.jp/pdf/tebiki_chuuchouki.pdf
⑤	支援者のみなさまへ災害時の障害児への対応のための手引き	<ul style="list-style-type: none"> 用途：被災時に障害児を支援する際の身体面そして心理・行動面の問題への対処 支援対象：障害児、保護者 	日本児童青年精神医学会	2011 (平成23) 年3月	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_handicapped_child.pdf

災害時における疾患毎のこころのケア

	タイトル	用途及び対象	発行機関	発行年月	掲載URL
①	うつ対策推進方策 マニュアル－都道 府県・市町村職員 のために－	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：うつ病への適切な対処 ・支援対象：地域住民 	厚生労働省 地域におけるうつ対策 検討会	2004（平成 16）年1月	http://www.mhlw.go.jp/shingyi/2004/01/s0126-5.html#1
②	うつ対応マニユアル－保健医療従事者のために－	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：うつ病への適切な対処 ・支援対象：地域住民 	厚生労働省 地域におけるうつ対策 検討会	2004（平成 16）年1月	http://www.mhlw.go.jp/shingyi/2004/01/s0126-5.html#2
③	被災時の飲酒問題	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：飲酒により心身を害している人への対処 ・支援対象：被災によりアルコールに依存してしまう人 	国立精神・神経医療研究センター災害時こころの情報支援センター	2011（平成 23）年4月 更新	http://saigai-kokoro.ncnp.go.jp/document/pdf/mental_info_alcohol.pdf
④	自殺に傾いた人を支えるために－相談担当者のための指針－	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：相談と支援活動に必要な基本的な知識や行動指針の確認 ・支援対象：自殺未遂者、自傷を繰り返す人及び自殺を考えている人を含む「自殺に傾いた人」 	厚生労働省厚生労働科学研究費補助金こころの健康科学研究事業	2009（平成 21）年1月	http://www.mhlw.go.jp/bunya/shougaihoken/jisatsu/dl/02.pdf
⑤	ひきこもりの評価・支援に関するガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：「ひきこもり」の評価と支援の実践的なガイドラインとして作成されています。 ・支援対象：ひきこもり事例に当たる人 	厚生労働省厚生労働科学研究費補助金こころの健康科学研究事業	2010（平成 22）年5月	http://www.ncgmkohndai.go.jp/pdf/jidouseishin/22ncgm_hikikomori.pdf
⑥	被災認知症支援マニュアル（医療用）	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：医療用 ・支援対象：避難所などで生活されている認知症の人と家族 	日本認知症学会	2011（平成 23）年4月	http://dementia.umin.jp/iryou419.pdf
⑦	被災認知症支援マニュアル（介護用）	<ul style="list-style-type: none"> ・用途：介護用 ・支援対象：避難所などで生活されている認知症の人と家族及び介護職の人 	日本認知症学会	2011（平成 23）年4月	http://dementia.umin.jp/kaigo419.pdf