

# 原爆被ばく者のデータが最も有用



どこにいたか？  
がんになったか？  
→被ばく量と発がんの関係

# 福島での測定

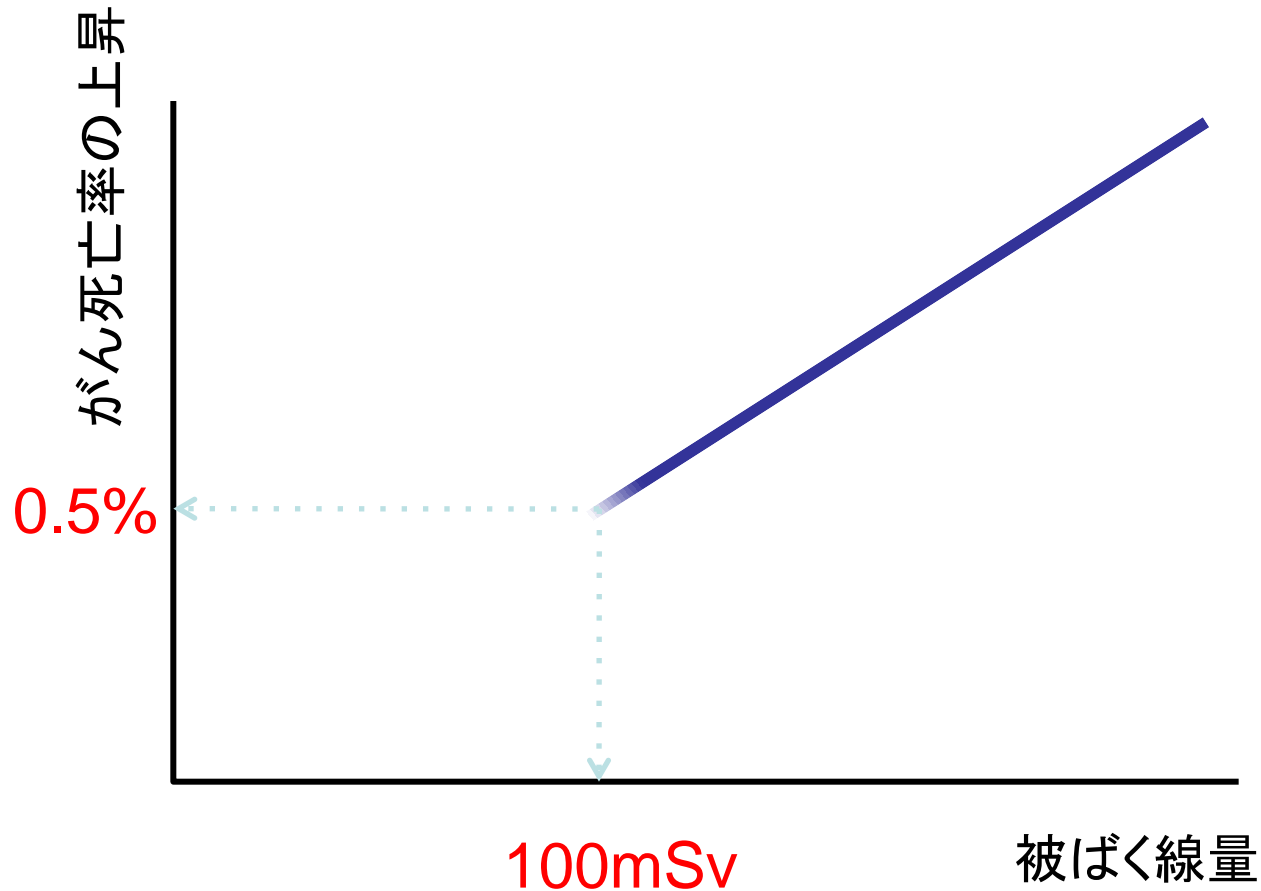


2011/04/29

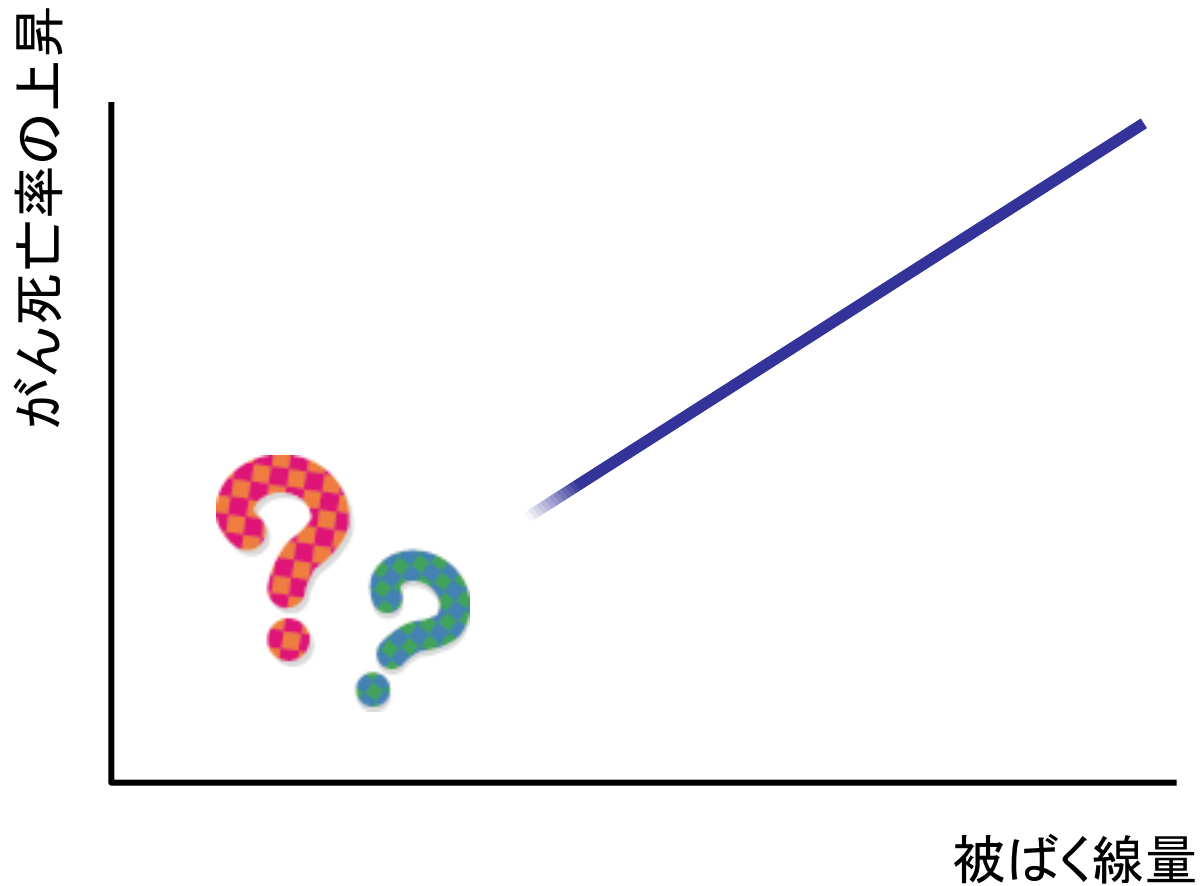
# 被ばく量と発がんの関係

- # 100ミリシーベルト以下でがんの増加は観察されていない
- # 100ミリシーベルトで、がん死亡が、最大 0.5%増える

広島・長崎のデータでは、  
100mSv以上の被ばくで、発がん率が上昇



100mSv以下で、発がんが増えるかは、？



# 統計上のパワーの問題

もともとのがん死亡リスクが20%だとして、

20ミリシーベルトでがんが増えるかどうかを検証するには、120万人のデータが必要

10ミリシーベルトで検証しようとしたら、500万人近いデータが必要

# 生活習慣と放射線被ばくの発がんリスク



1.6 喫煙  
2000ミリシーベルト以上の被ばく



1.4 日本酒換算で  
毎日2~3合の飲酒  
500~1000ミリ  
シーベルトの被ばく



やせすぎ 1.29

1.22 肥満

1.15~1.19 運動不足

高塩分食品の  
とりすぎ 1.11~1.15

1.08 100~200ミリ  
シーベルトの被ばく

野菜不足 1.06

受動喫煙 1.02

喫煙が原因の増加  
665人

喫煙しなかったと  
想定した場合の  
がん患者数  
1039人

喫煙者でがんになった人  
1704人

1.6  
↑  
1.0

増加  
発がんリスク

被ばくが原因の増加  
75人

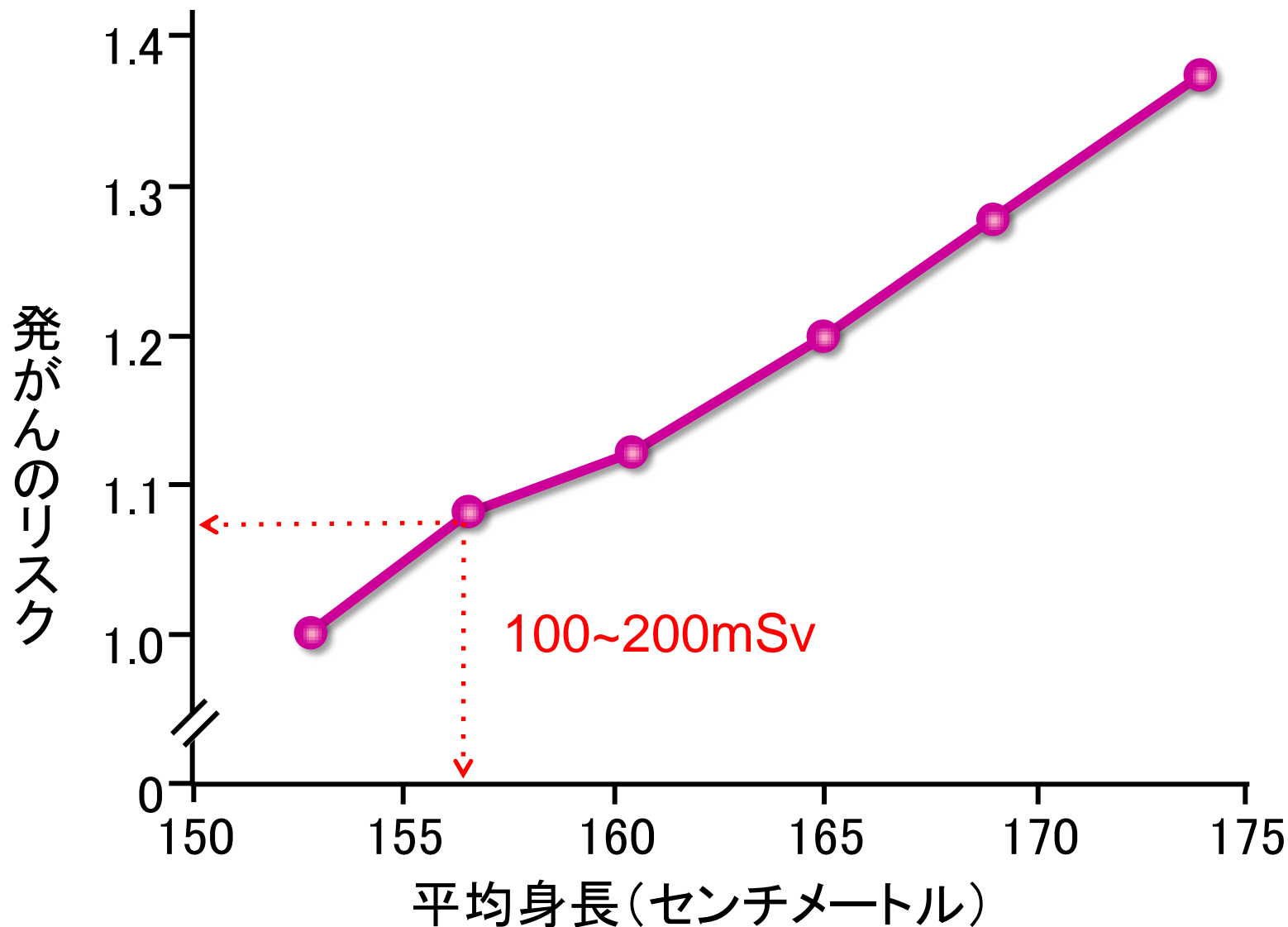
被ばくしなかったと  
想定した場合の  
がん患者数  
893人

100~200ミリシーベルトの  
被ばくでがんになった人  
968人

1.08  
↑  
1.0

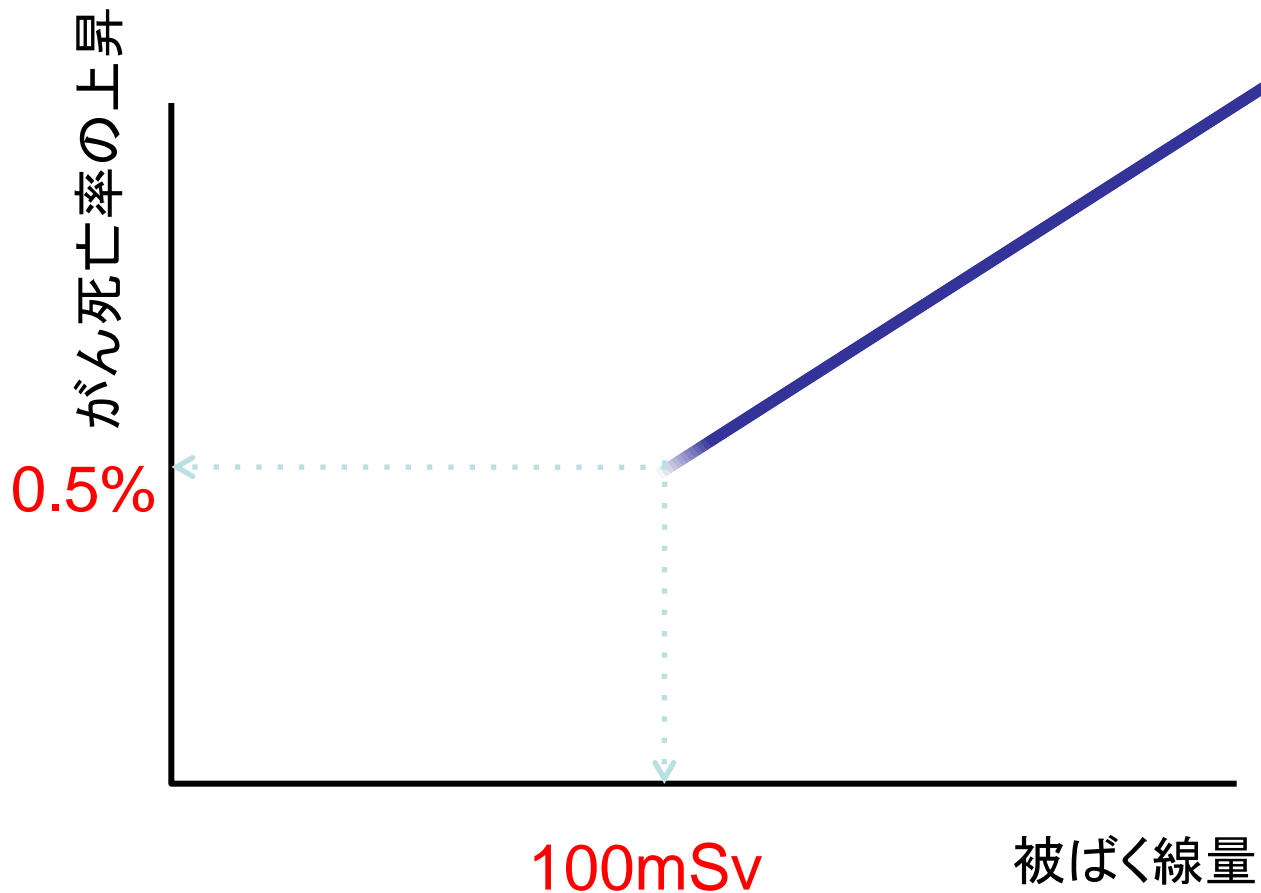
増加  
発がんリスク

# 身長が高くなると、がんの危険が増す

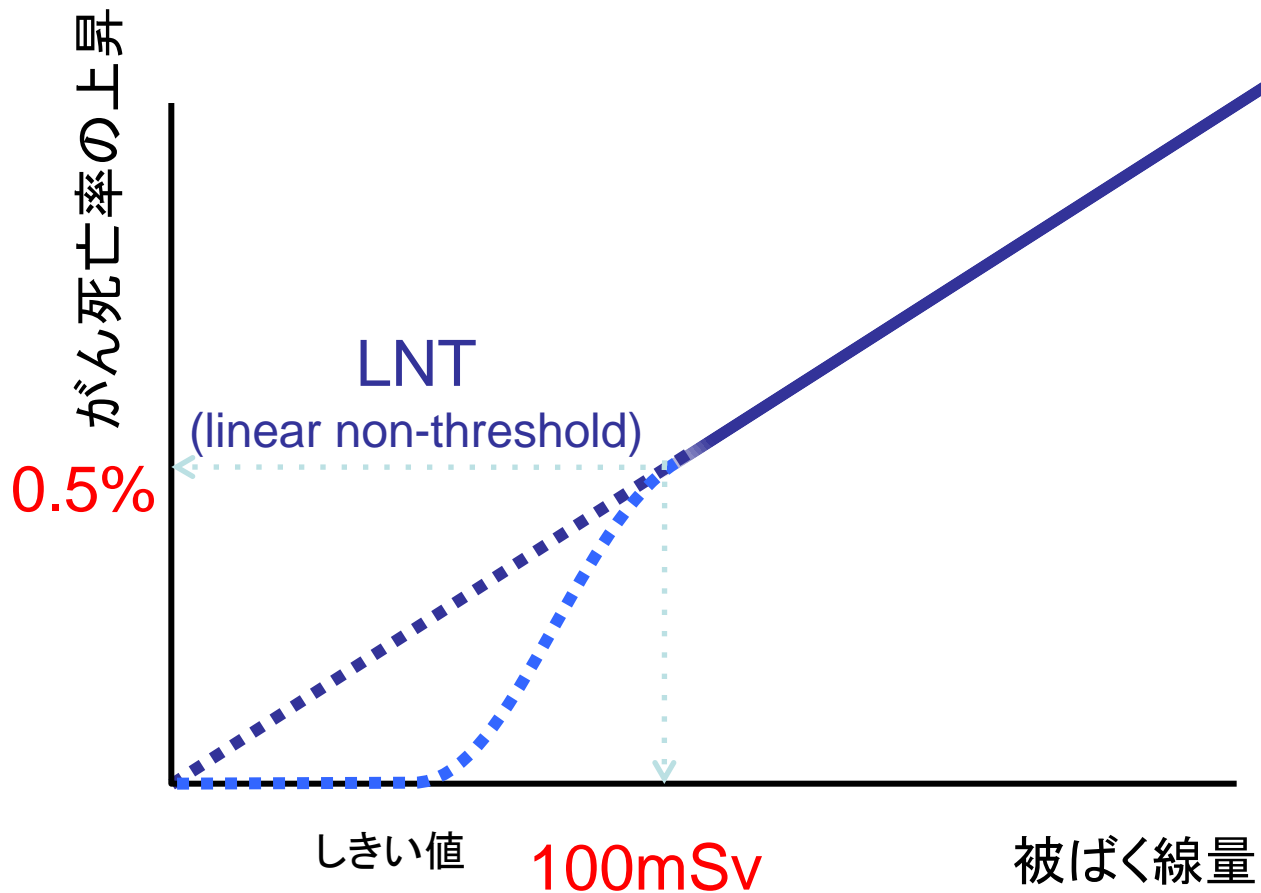




100mSv以下で、発がんが増えるかは、？

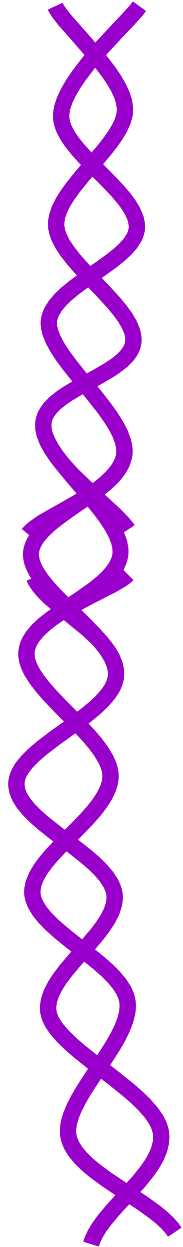


# 100mSv以下で、発がんが増えるかは、？



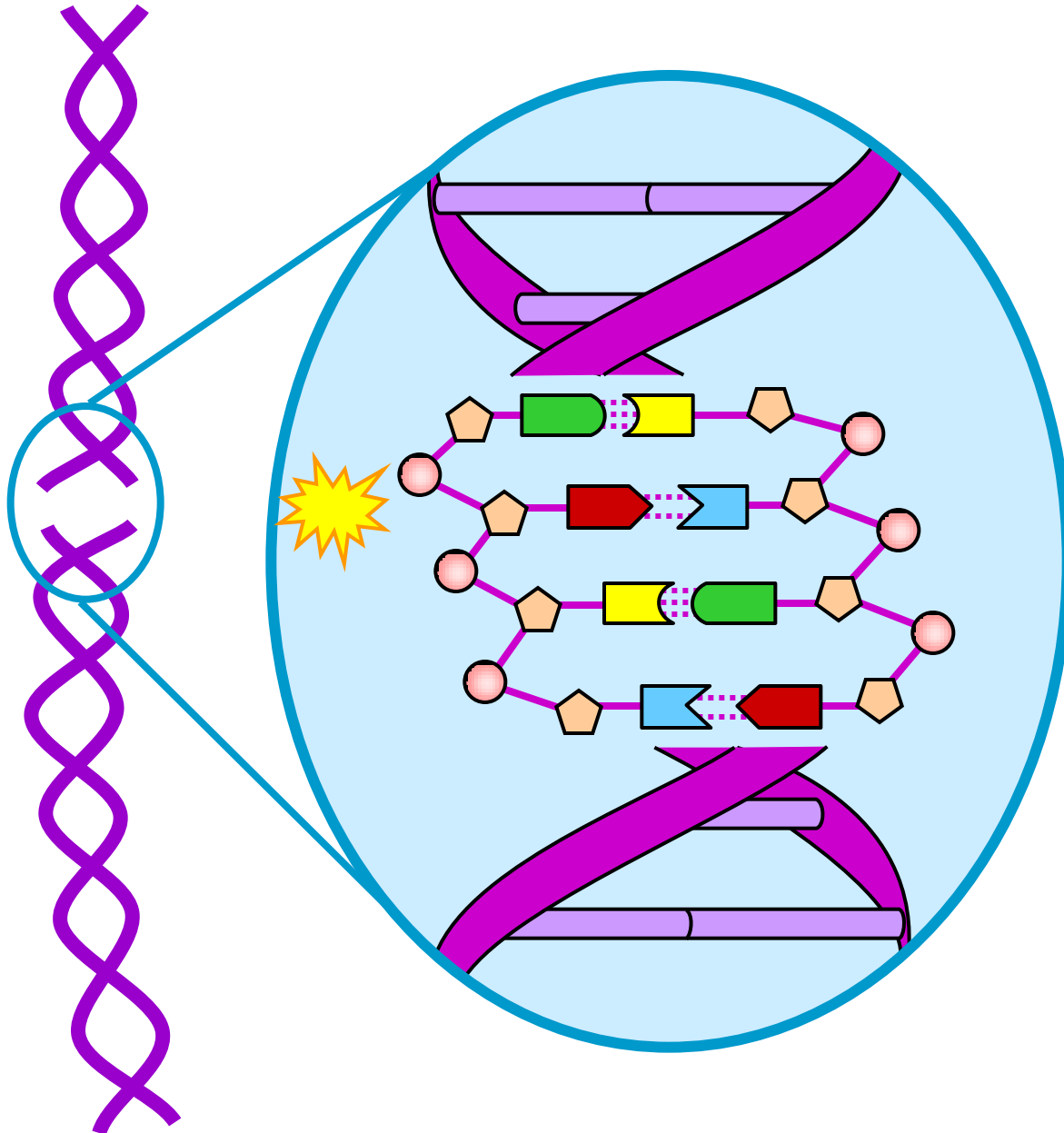
生物は低線量被ばくに“慣れていく”

# 放射線は、DNAを切断する



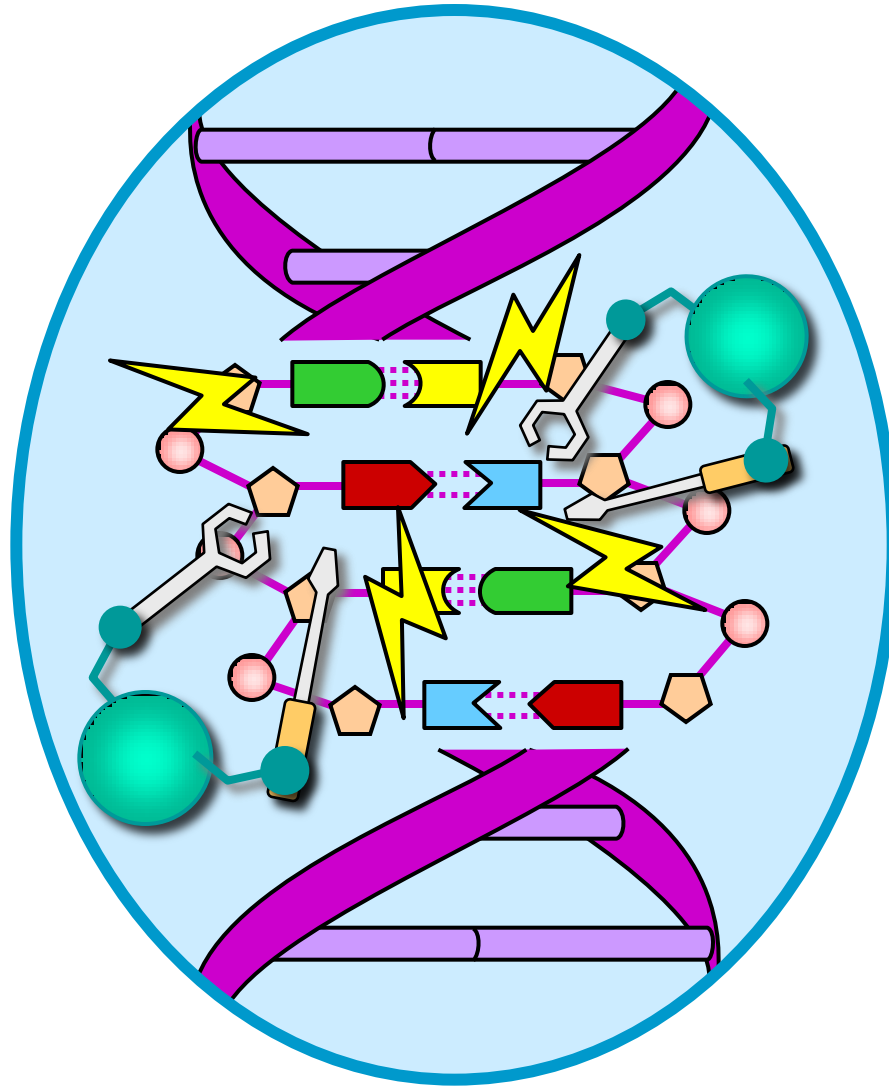
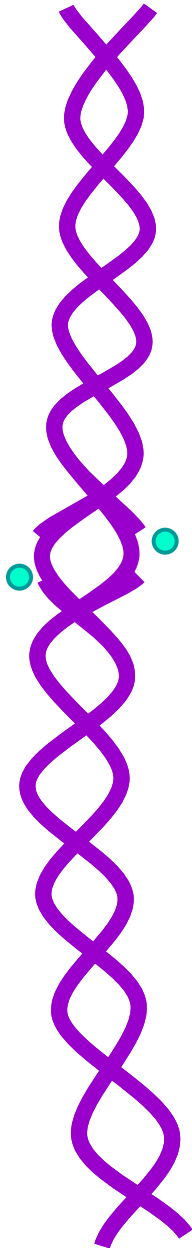
放射線がカラダに影響する理由

# 放射線は、DNAを切断する



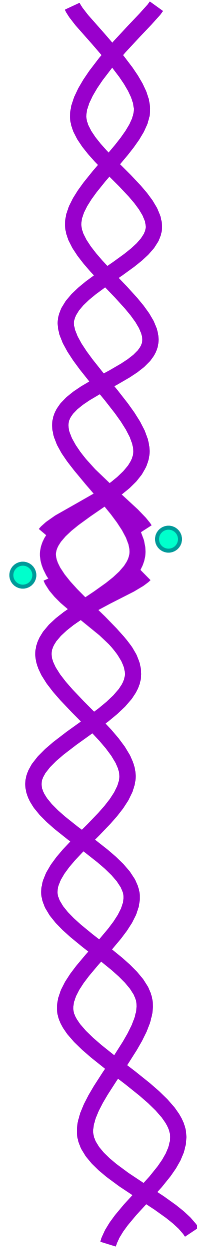
放射線がカラダに影響する理由

# DNAのキズを修理する酵素がある



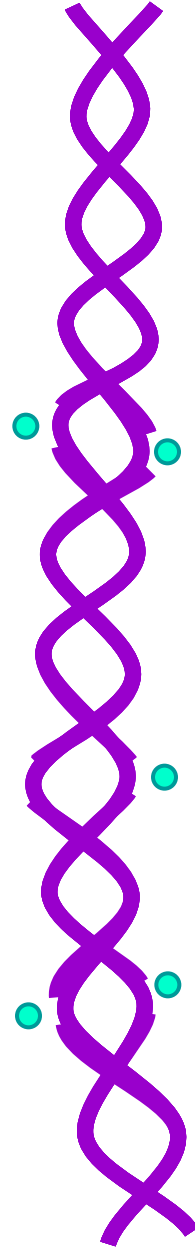
放射線がカラダに影響する理由

# 同時多発切断になると間に合わない



放射線がカラダに影響する理由

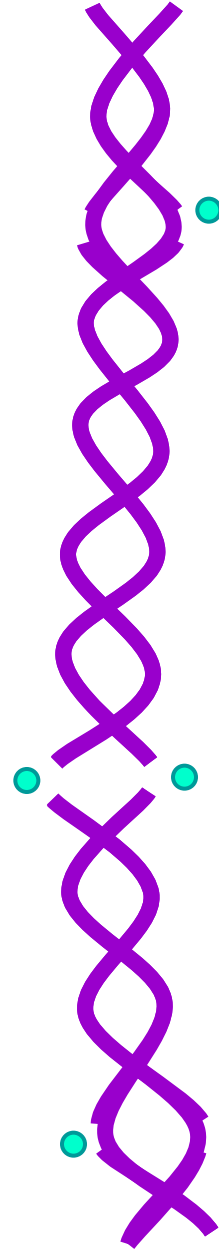
# 同時多発切断になると間に合わない



放射線がカラダに影響する理由

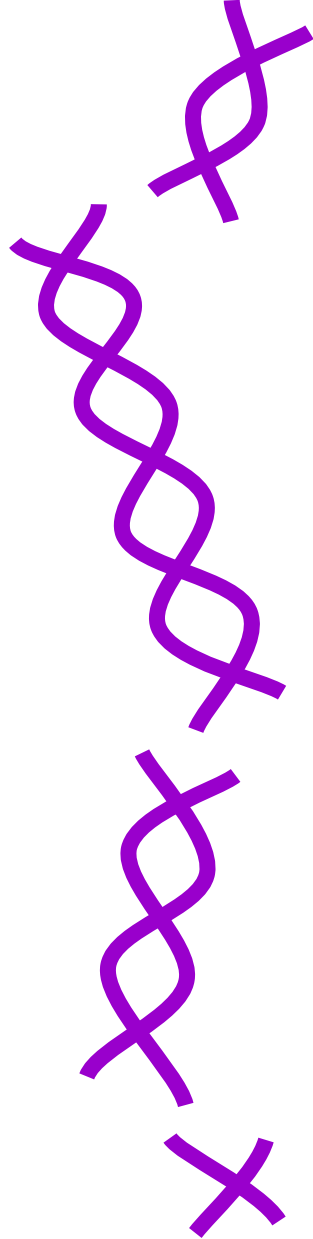


# 同時多発切断になると間に合わない



放射線がカラダに影響する理由

# 同時多発切断になると間に合わない



放射線がカラダに影響する理由

# 低線量率放射線長期連続照射の影響 (寿命試験) 環境科学技術研究所





# 1日22時間、400日の照射実験

非照射群

オス500匹＋メス500匹

線量率 (mGy/22時間/日)	総線量 (mGy)	総線量のレベル
0.05	20	自然放射線レベルの約20倍 職業人の年平均線量限度に相当
1.0	400	原爆被爆者の平均被ばく線量 の範囲に相当
20	8,000	発がん等影響が確実に現れる と予測される線量

オス500匹＋メス500匹

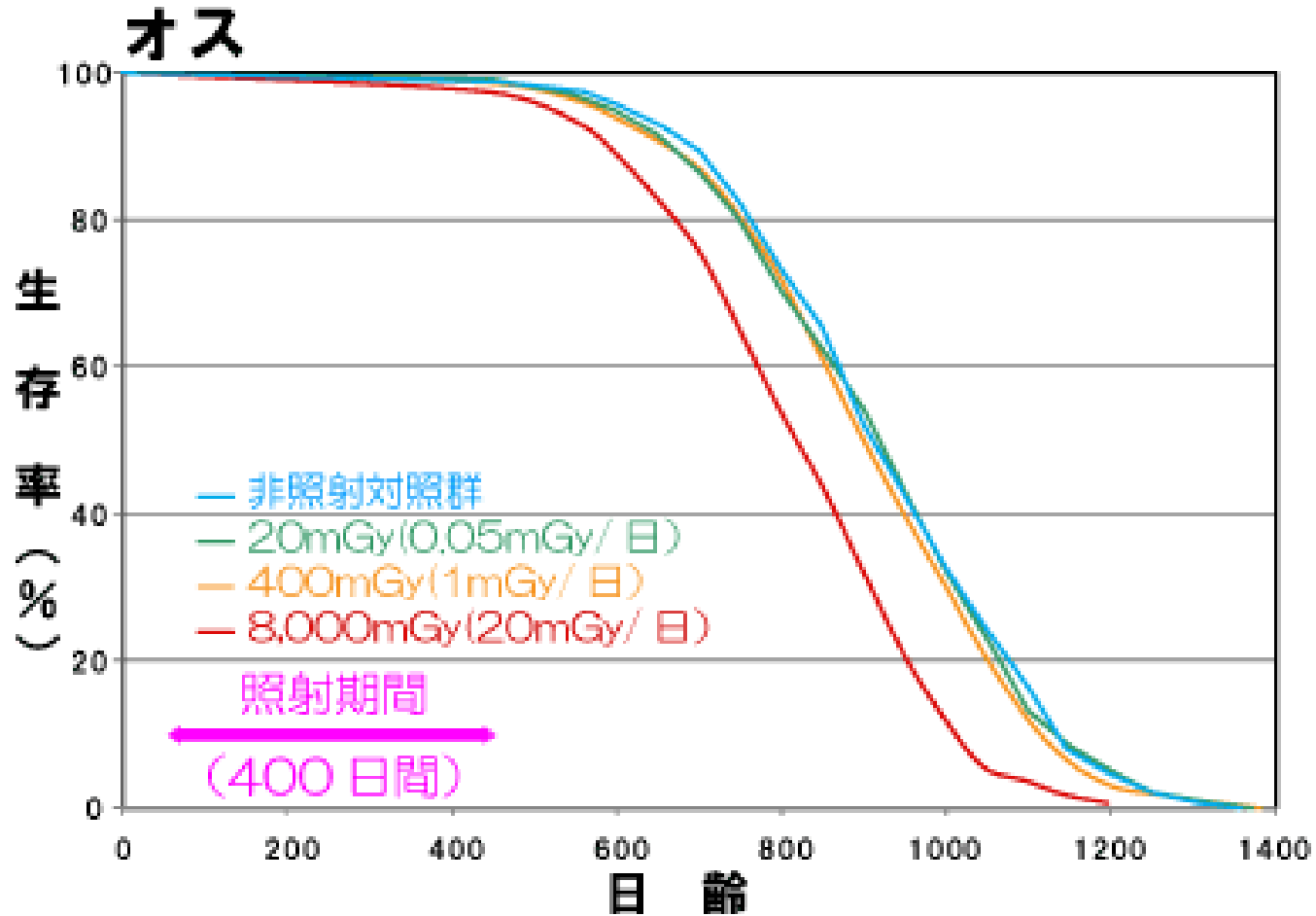
オス500匹＋メス500匹

オス500匹＋メス500匹

**合計、4000匹！**

# 低線量率放射線長期連続照射の影響 (寿命試験)

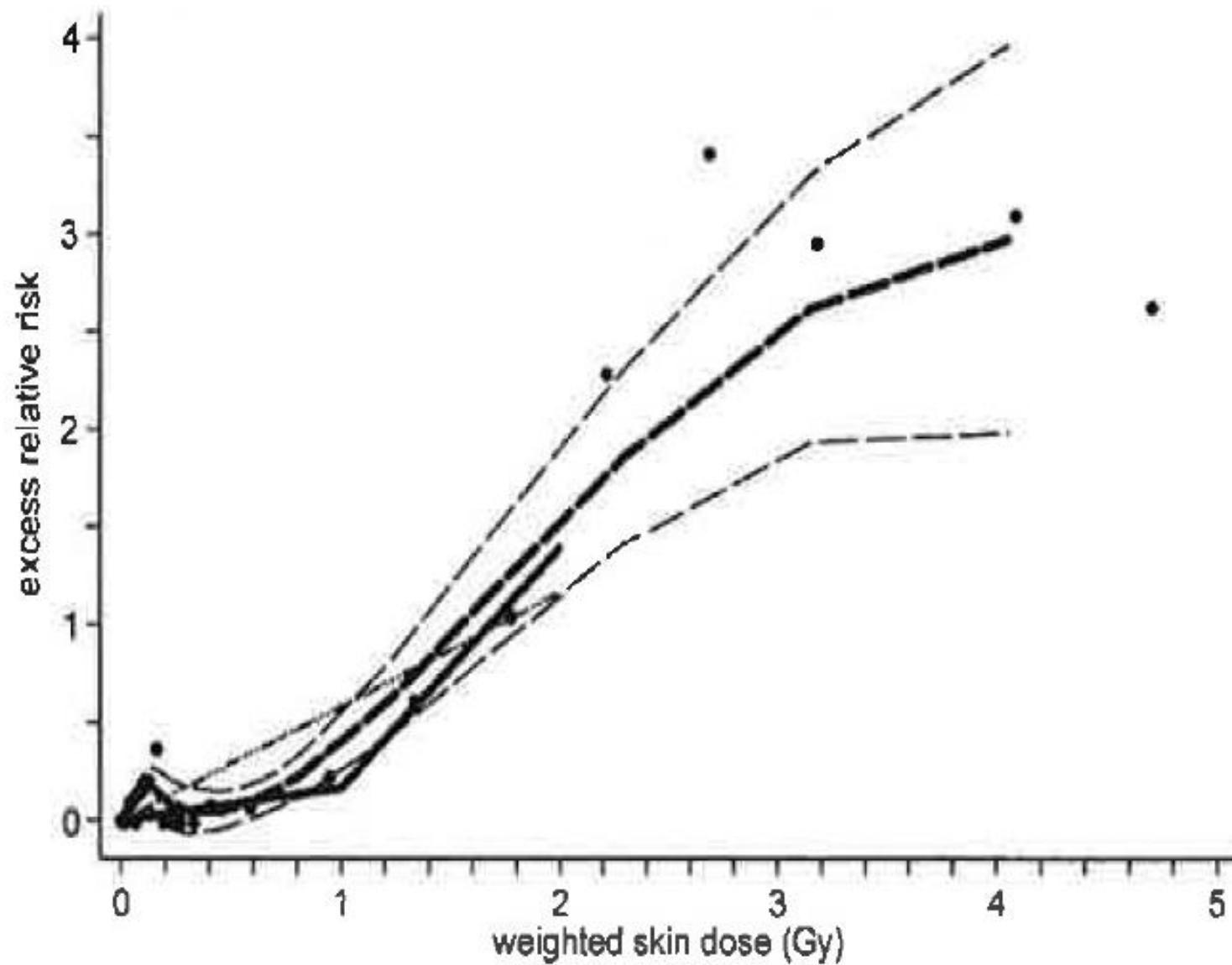
## 環境科学技術研究所



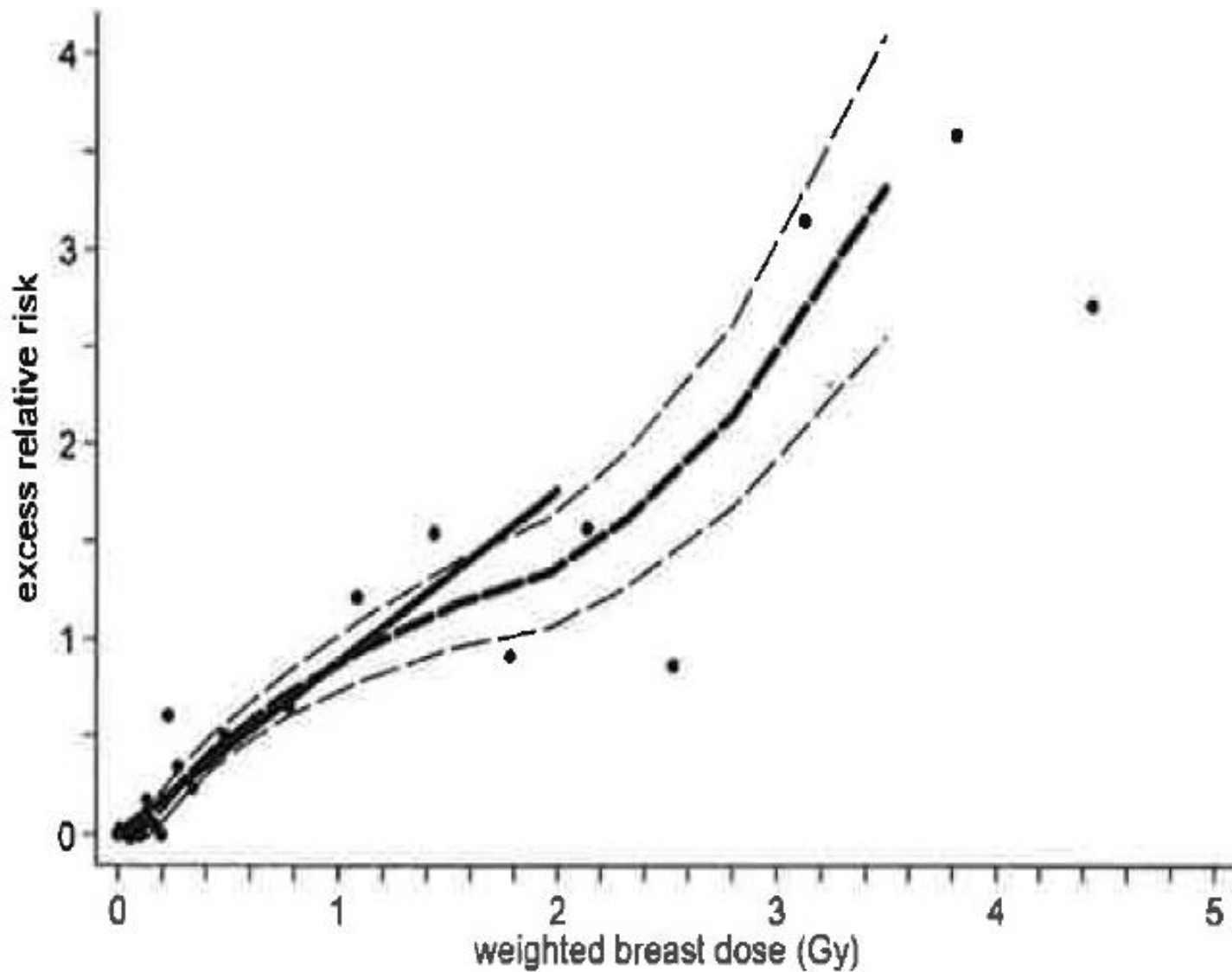
放射線被ばくによる発がん、寿命短縮には  
「しきい値」がある可能性が示唆された

低線量被ばくに対する適応の可能性

皮膚がんなどでは、発がんのしきい値があるだろう



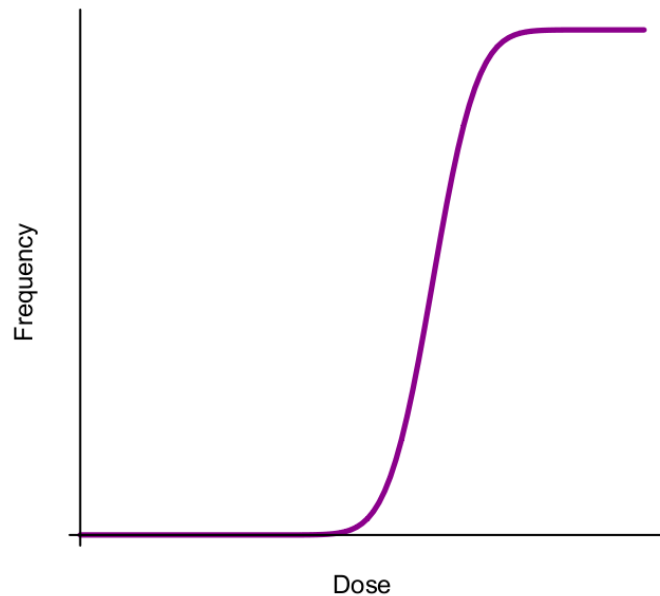
# 乳がんでは閾値がなさそうである



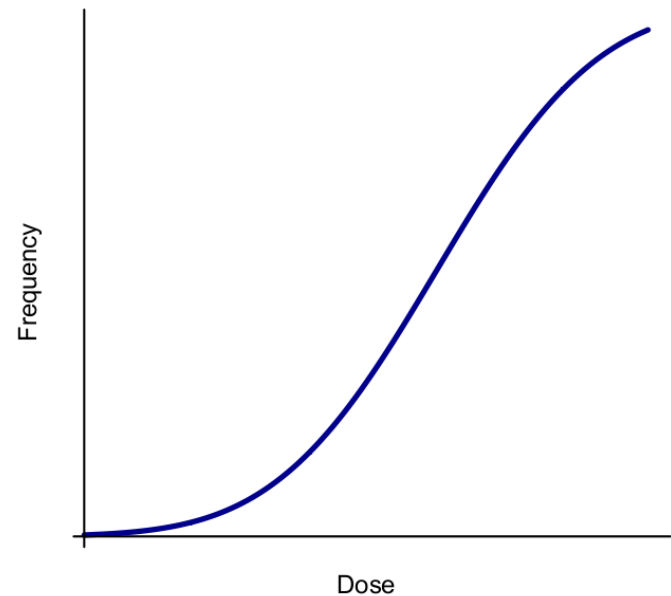


# しきい値があっても、がん毎に違えば

ばらつき小



ばらつき大

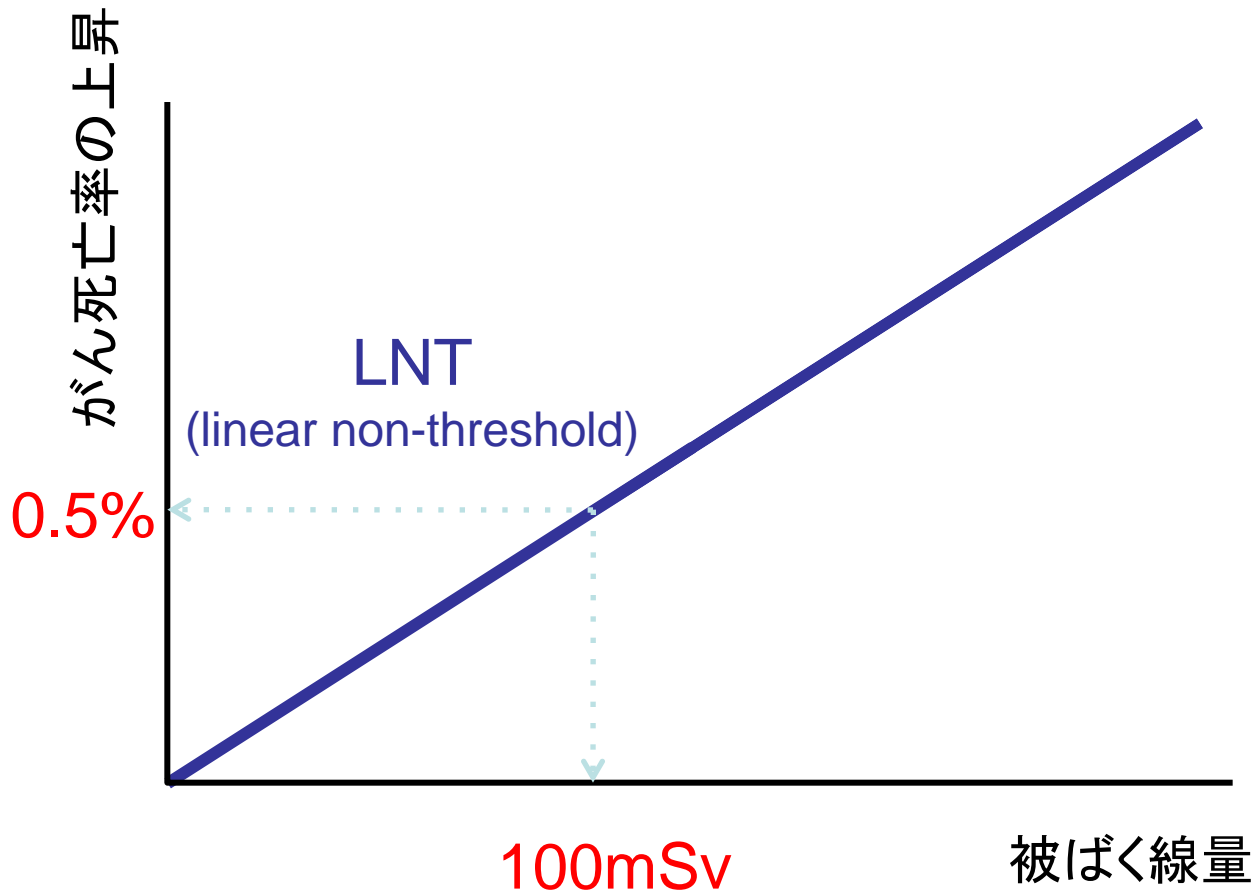


すべての人・被ばく状況にあてはまる  
しきい線量を設定するのは困難

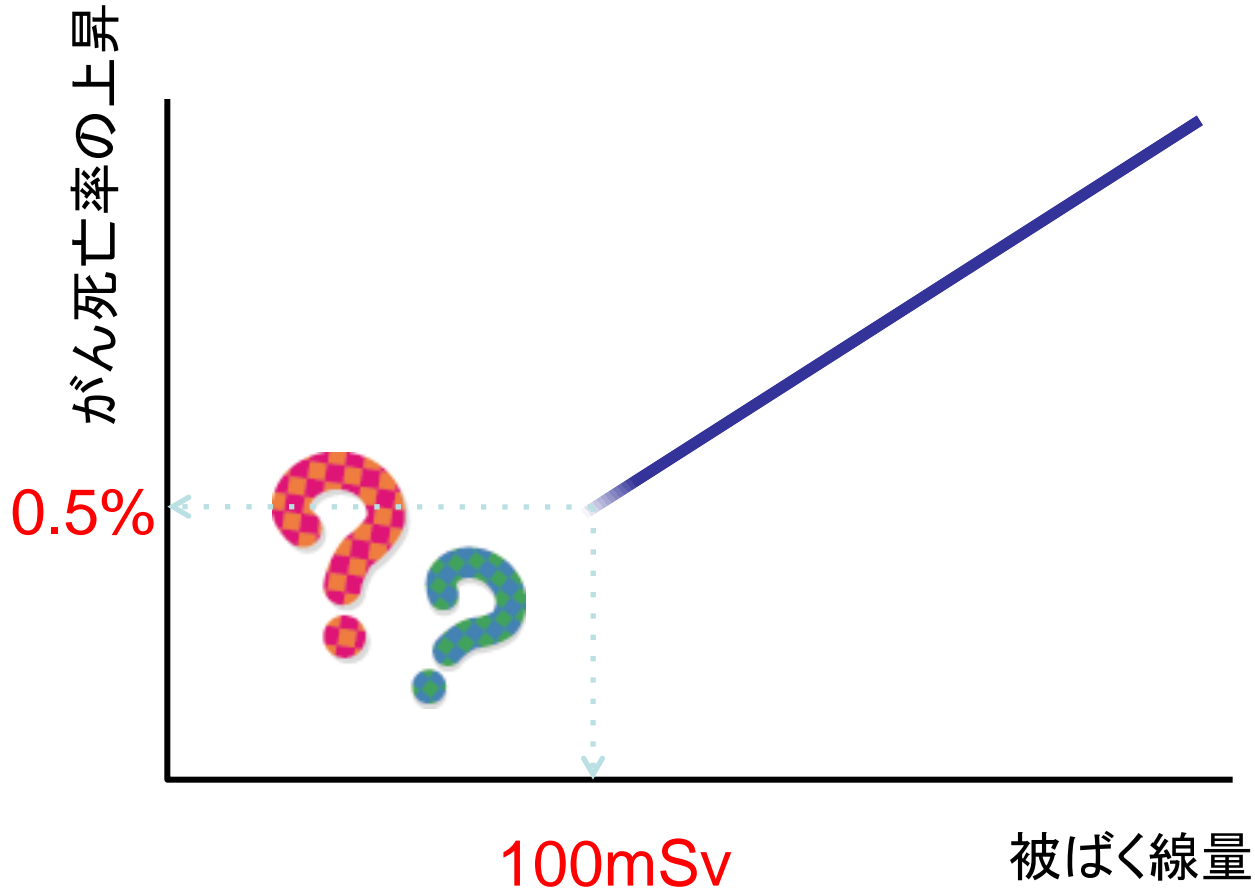
# ICRP Publication 99の結論

- 放射線発がんに関するしきい線量の存在を完全に否定することはできない。
- ユニバーサルなしきい線量が確実に存在すると考えることも難しい。
- 科学的には不明だが、しきい線量がないと仮定して放射線防護を考えた方が安全。

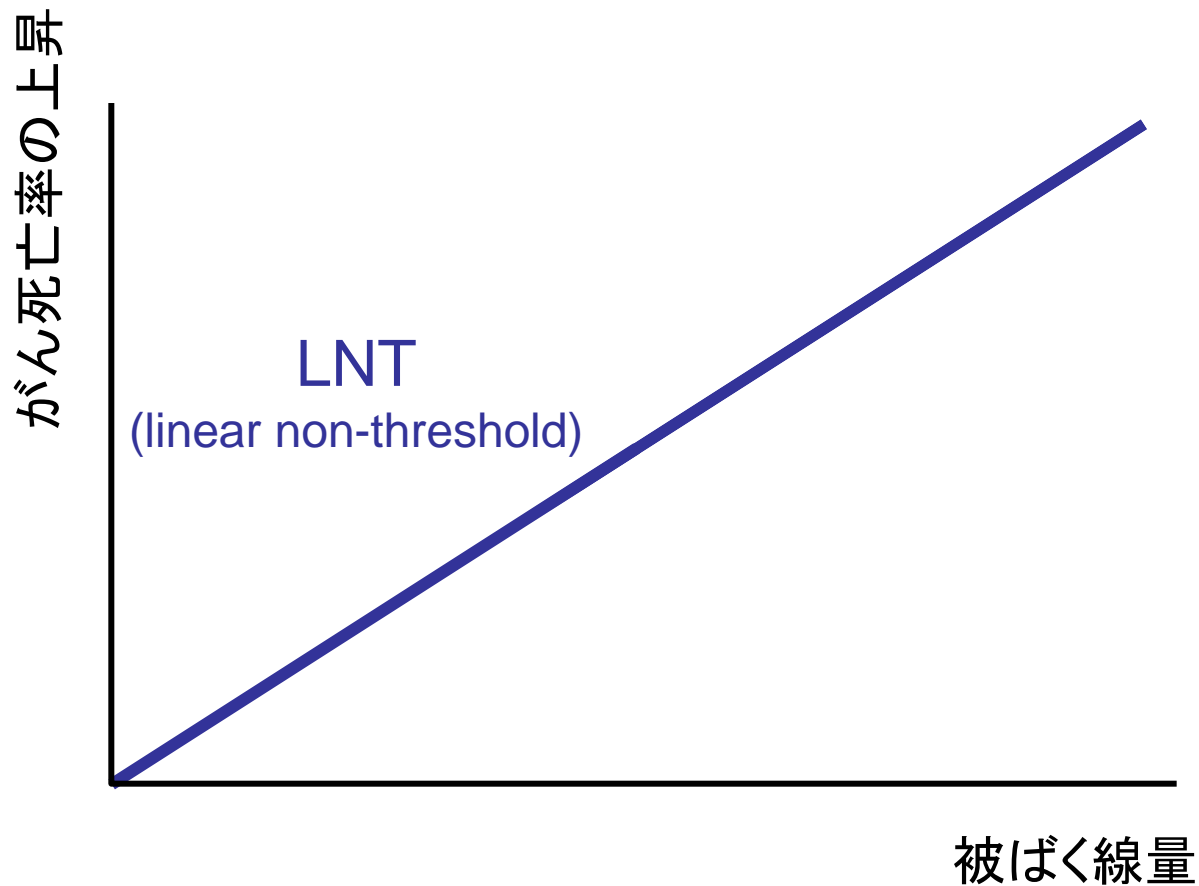
# できるだけ被ばくを避けようとする “直線しきい値なし”仮説



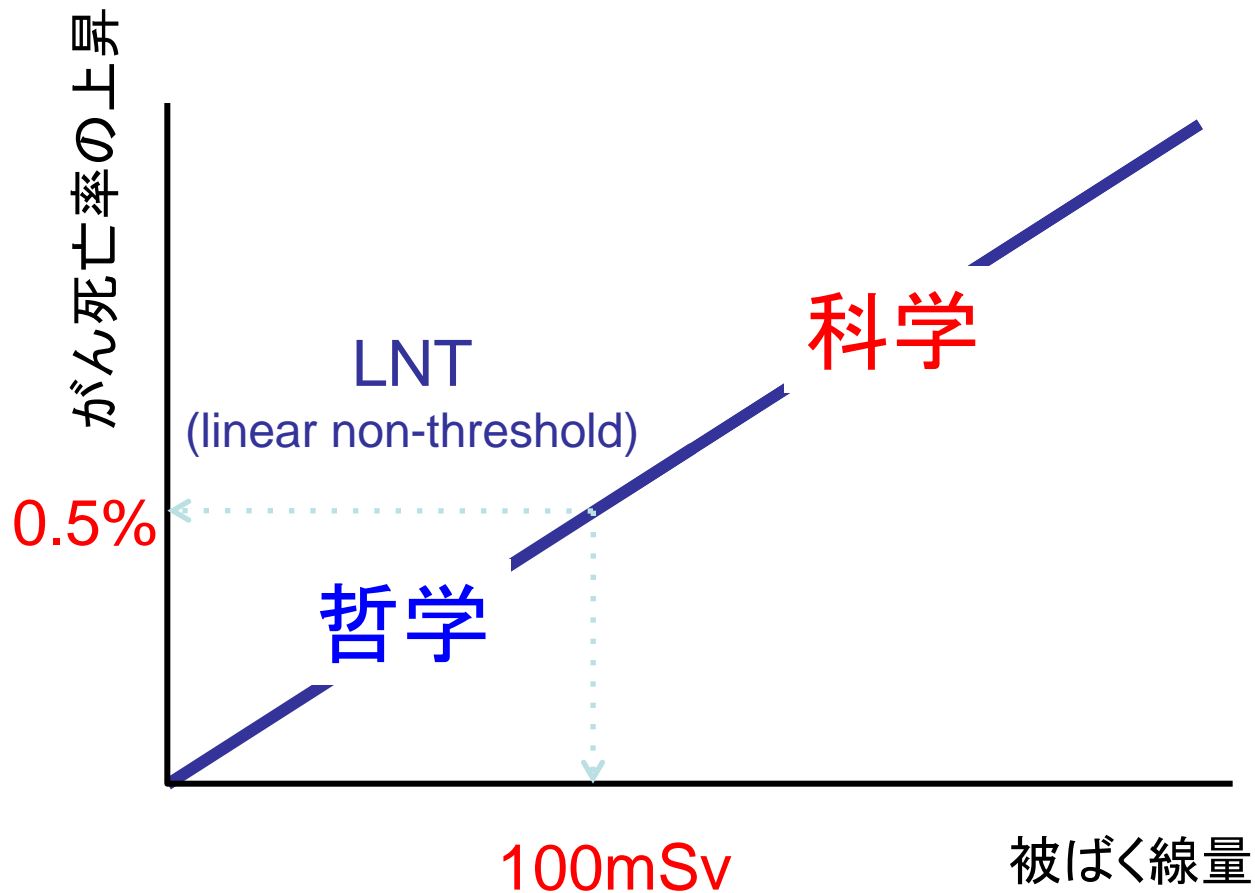
# リスク評価としては



# リスク管理（放射線防護）



# “直線しきい値なし”仮説は、 「科学」ではなく、放射線防護の「哲学」



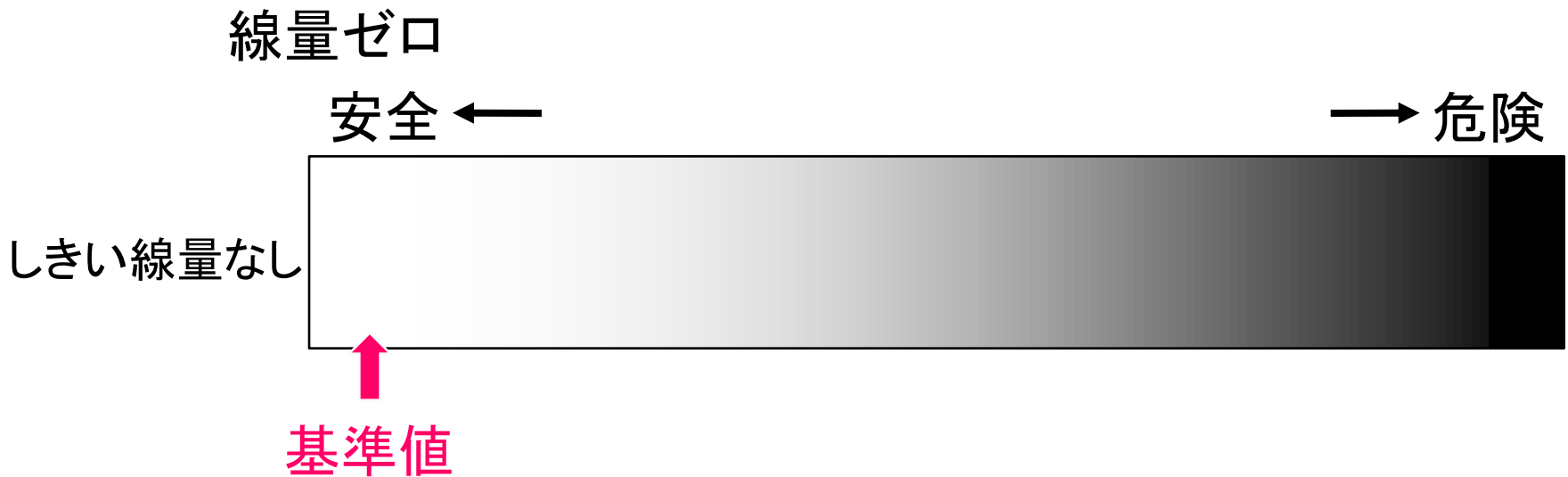
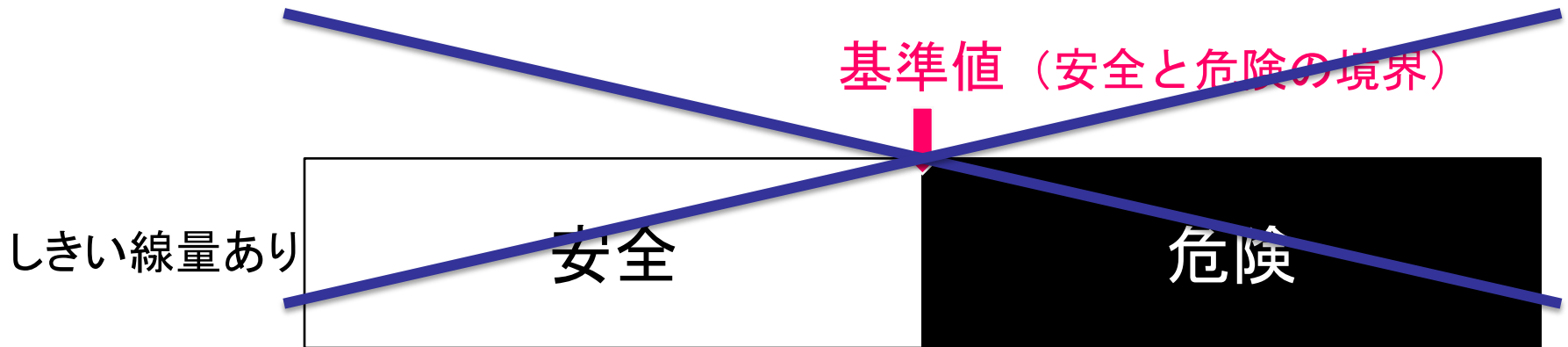
科学と哲学の混同が、「諸説入り乱れ」の原因

# 放射線によって誘発される健康影響についての要約

表 3.1 放射線によって誘発される健康影響についての要約

予期される放射線量	影 響	結 果
極低線量：約 10 mSv 以下 (実効線量)	急性影響なし 非常にわずかながんリスクの増加	大きな被ばく集団でさえ、がん罹患率の増加は見られない
低線量：約 100 mSv 程度 まで (実効線量)	急性影響なし その後、1% 未満のがんリスク増加	被ばく集団が大きい場合 (恐らく約 10 万人以上)、がん罹患率の増加が見られる可能性がある
中線量：約 1000 mSv 程度 まで (急性全身線量)	吐き気、嘔吐もありうる、軽い 骨髄抑制 その後、約 10% のがんリスク 増加	被ばくした集団が数百人以上の場合、がん罹患率の増加が恐らく見られる
高線量：約 1000 mSv 以上 (急性全身線量)	吐き気が確実；骨髄症候群が起 こりうる；約 4000 mSv を超え る急性全身線量では、医学的治 療を行わないと致死リスクが高 い かなりのがんリスクの増加	がん罹患率の増加が見られる

# “直線しきい値なし”モデルでは、 “純白”は存在しない



基準値は、“社会が決める”べきものである



被ばくを

怖れすぎても、  
怖れなさすぎても

健康被害が出る

## 最初で最後のプール 福島

福島市のスポーツ施設ヘルシーランド福島市の屋内プールで13日、市立庭坂小学校1〜4年生168人が「今年最初で最後」となる水泳の授業で泳いだ。写真。原発事故の影響で市内51小学校は屋外プールを使えず、市内外11施設の屋内プールを交代で使っている。このため例年7〜10回の水泳授業が、今年は各校2時間1回ずつに限られている。4年生の岸波千加さん(9)は「アメンボやカエルのいる学校のプールで早く泳ぎたい」。プールには時間ぎりぎりまで子どもたちの歓声が響いた。

【写真・文 竹内幹】



# 被ばくを避けるメリットと デメリットのバランス



メリット

デメリット



ホーム	ニュースセレクト	スポーツ	エンタメ	ライフスタイル	天気	特集	フォト			
子育て・教育	就職・転職	株・マネー	住宅	健康	家電	食	ファッション	環境	旅行	毎日かあさんち

▶ [トップ](#) > [ライフスタイル](#) > [健康](#) > [記事](#)

[PR] [グリーンファーストハイブリッド誕生。世界に先駆けて、積水](#)

## 健康

文字サイズ変更

+1 1

ツイートする 49

B! おすすめ

チェック

この記事を印刷

### 放射線：心に負担 福島で精神科受診増 不眠訴える小学生「悪い夢見る」

「放射線が気になって眠れない」「仕事が手につかない」。東京電力福島第1原発事故の収束作業が続く福島県内で、放射性物質による汚染への心配が過度のストレスとなり、精神科や心療内科を受診する住民が目立ってきた。放射線の人体への影響について評価が定まらず、どの情報を信じればいいのか分かりにくいことが背景にあると専門家はみる。原発事故による「こころの健康被害」を把握しようと、福島県立医大が調査に乗り出した。

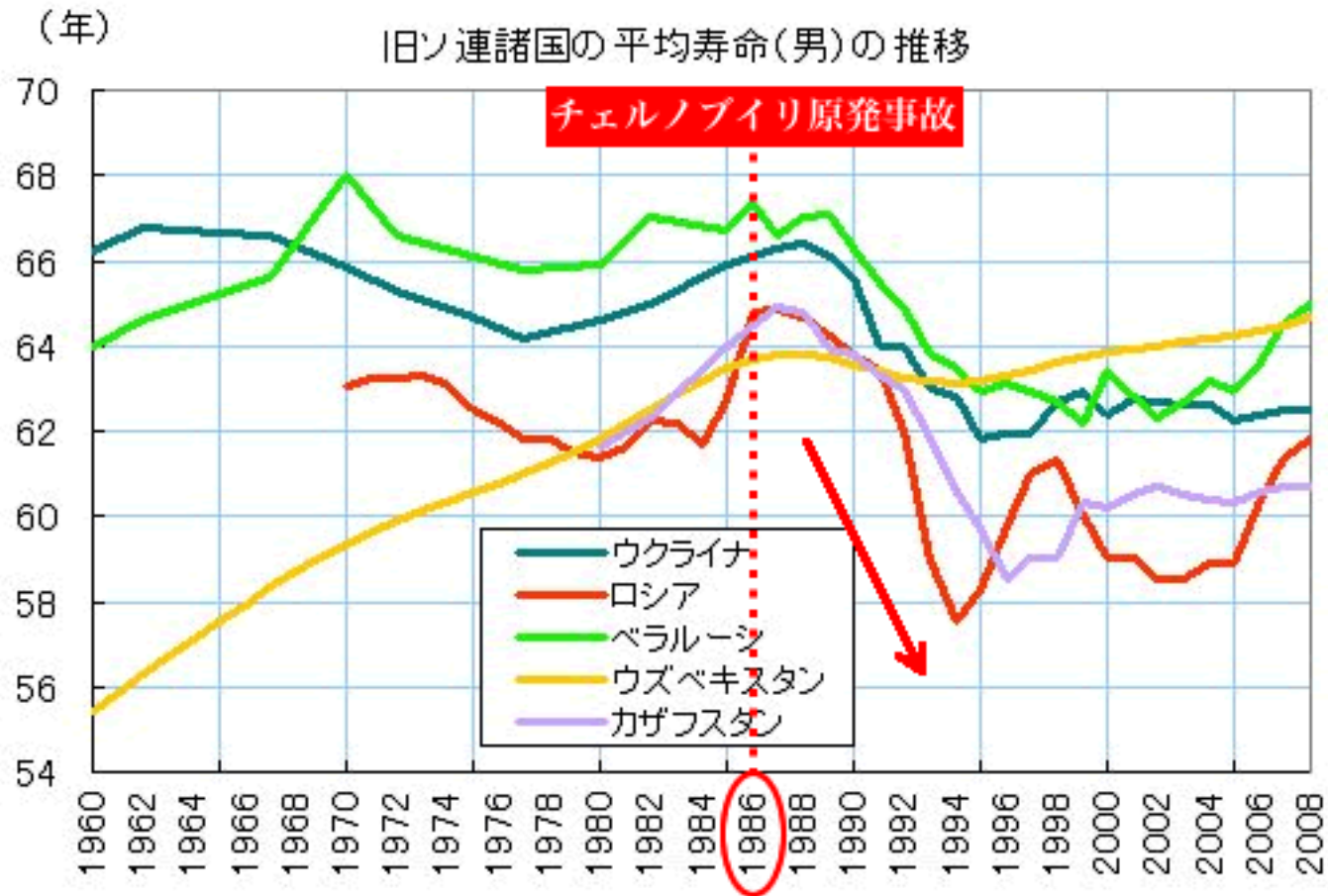
福島では、放射線被ばくによる発がんは増えないだろう

福島では、結局、がん患者が増えてしまうのでは？

冷静な判断には、実証データが不可欠！！

# チェルノブイリ後の平均寿命

旧ソ連諸国の平均寿命



# 広島・長崎では、被爆後の平均寿命は延長した！

## 表1 線量あるいは爆心地からの距離と平均余命

線量(Gy)	爆心地からの距離(km)	平均線量(Gy)	平均距離(km)	人数	死亡者	余命(年/日) 平均(95%信頼限度)	
<b>非被ばく</b>							
市内に不在、遅くなって入市(1ヶ月以降)	>10	NA	>10	21923	9645	81年115日	(76年180日-86年55日)
市内に不在、早くに入市(1ヶ月以内)	>10	NA	>10	4608	2579	81年330日	(76年77日-86年332日)
爆発時に在り	≤10	NA	4.14	34064	16775	81年30日	(76年69日-86年18日)
	7-10	NA	8.83	1992	881	80年130日	(73年339日-85年248日)
	3-7	NA	4.22	23532	11864	80年338日	(75年345日-85年352日)
	2.8-3.0	NA	2.90	5421	2480	81年203日	(75年336日-86年231日)
	≤2.8	NA	2.70	3119	1547	81年298日	(75年282日-87年273日)
<b>被ばく</b>							
0.005-0.249	1.94-2.77	0.06	2.09	40403	19641	81年9日	(76年87日-85年331日)
0.250-0.499	1.74-2.58	0.36	1.45	4899	2548	80年159日	(74年317日-86年71日)
0.500-0.749	1.58-2.18	0.61	1.32	2427	1296	80年25日	(73年205日-86年66日)
0.750-0.999	1.37-2.03	0.86	1.25	1360	693	80年114日	(71年176日-86年334日)
1.000-1.499	1.22-1.82	1.22	1.20	1527	802	79年281日	(72年152日-86年39日)
1.500-2.499	1.13-1.67	1.90	1.09	1160	619	77年363日	(69年175日-86年45日)
<2.500	0.33-1.28	3.04	0.93	732	411	75年314日	(65年153日-85年88日)
不明	0.11-3.00	••	1.60	7097	3151	80年345日	(75年163日-86年53日)

**広島では被爆後の平均寿命は延長した！**

原爆投下時時の広島市の人口：35万人

原爆による死亡：14万人

がんによる死亡の増加：1000人

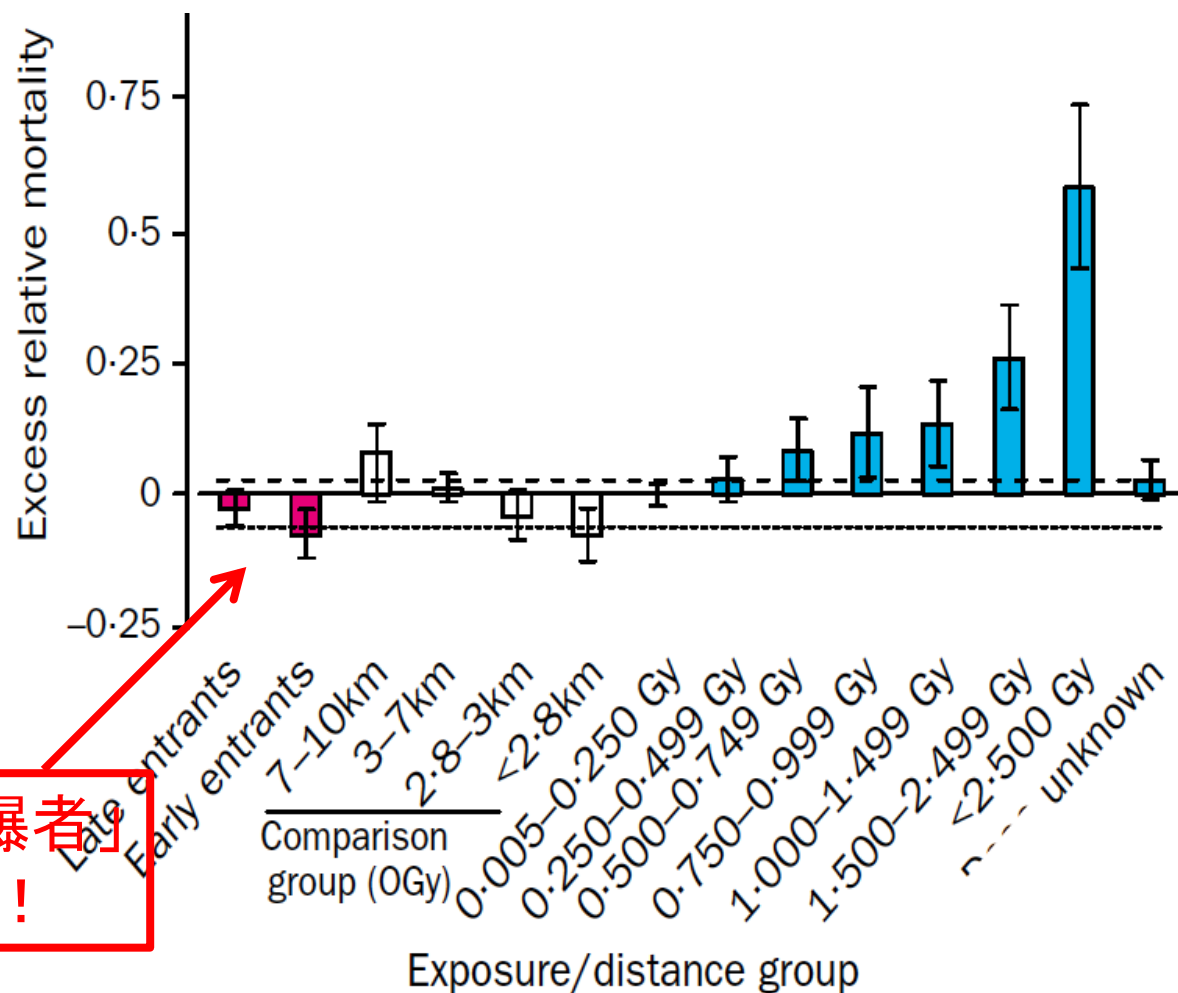
被爆者手帳：最大35万2千人が保持

入市被爆者は全国平均より高い平均寿命

# Longevity of atomic-bomb survivors

*Lancet* 2000; **356**: 303–07

John B Cologne, Dale L Preston

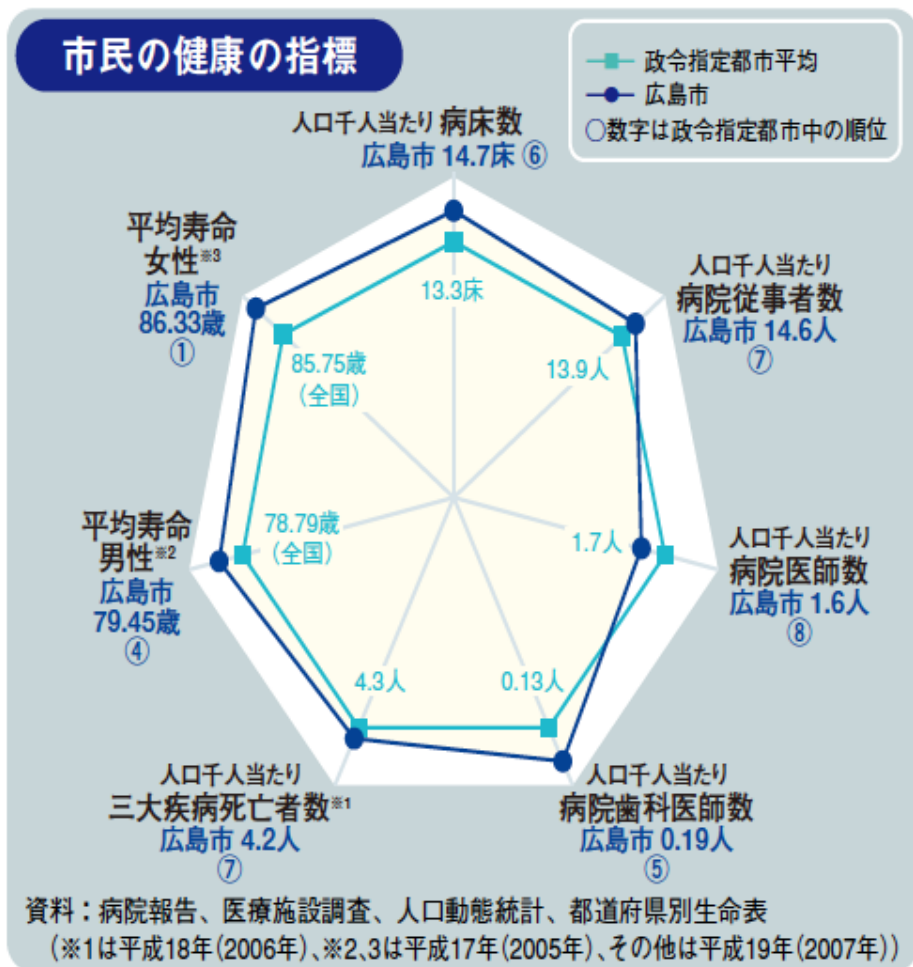


「入市被爆者」  
は長生き！

Figure 1: **Excess relative mortality by radiation dose or distance from hypocentre of bomb**



# 広島市の平均寿命は日本一！



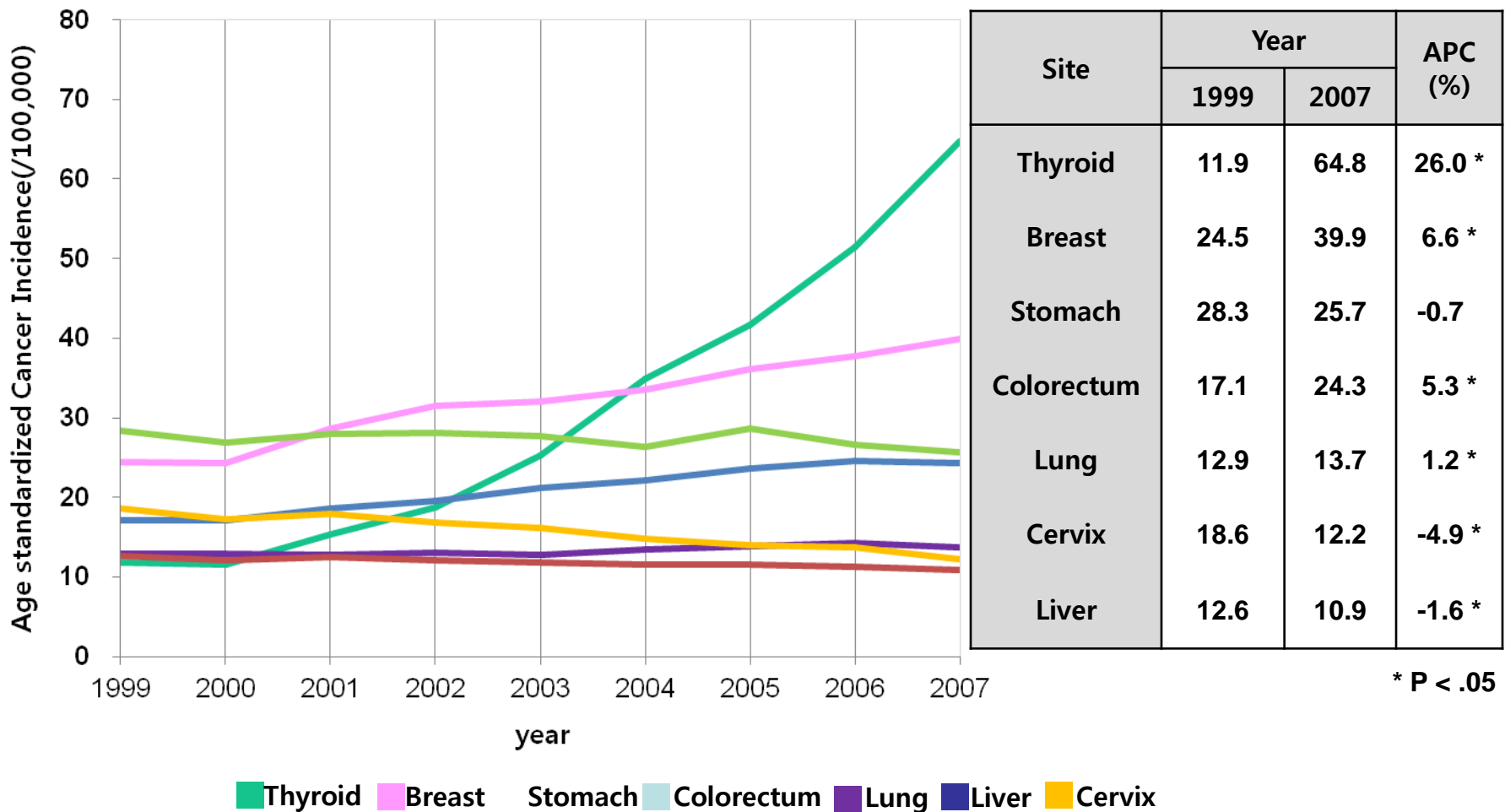
## 平均寿命 (女性)

<平成17年(2005年)>

- 1位 広島市 (86.33歳)
- 2位 福岡市 (86.27歳)
- 3位 札幌市 (86.26歳)

# 韓国女性のがん罹患：甲状腺がんが急増

福島でも、甲状腺がん患者の急増が心配



60歳代、全員が甲状腺がんを持っている！

## 「潜在がん」の発生率

---

潜在性前立腺がん	.....	60歳代で46%
潜在性乳がん	.....	40歳代で39%
潜在性甲状腺がん	.....	60歳代で100%

---

福島県でも、放射線による発がんは増えないだろう

怖がるすぎによる健康被害を避けることが大事

正しいがん検診で、福島を長寿日本一に！

放射線とがんを  
知ることが大切

