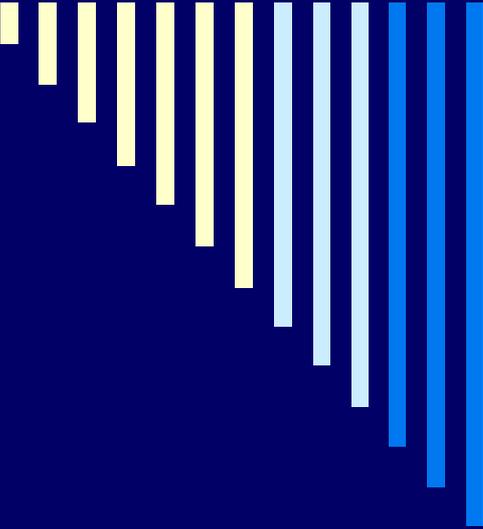


---



# 放射能と健康影響について

小佐古 敏荘  
東京大学大学院・教授

---

# 小佐古 敏荘(こさこ としろう)



**現 職** 東京大学大学院  
工学系研究科原子力専攻 教授

**略 歴** 広島県生まれ  
1972年 東京大学 工学部原子力工学科 卒業  
1977年 東京大学 大学院工学系研究科博士課程修了(工学博士)  
同 年 東京大学 原子核研究所助手  
原子力研究総合センター助教授 を経て現職

**専門分野** 放射線安全、遮へい、計測

**職歴等** 日本保健物理学会会長, アジアオセアニア放射線防護学会会長, 日本アイソトープ協会理事,, 前ICRP 第4委員会委員, 経済産業大臣賞, 文部科学大臣賞, 環境庁局長賞, 日本保健物理学会賞, 放射線影響協会賞 等。

# お話しの前に

## ☆線量率と線量

0.1 $\mu$ Sv/時	0.876mSv/年 = 約1mSv/年
1 $\mu$ Sv/時	8.76mSv/年 = 約10mSv/年
10 $\mu$ Sv/時	87.6mSv/年 = 約100mSv/年

## ☆放射線リスクのバンド表示

限度値として示すものとバンド表示

(例)公衆の年限度1mSv/年と

復興期の1-20mSv/年 の違い

## ☆放射線防護の体系

空間線量率、小学校の校庭、食品、ガレキ、etc.

放射線防護体系は1つの考え方 (Sv)

それをもとに誘導限度(Bq, など)

# 放射線防護の考え方

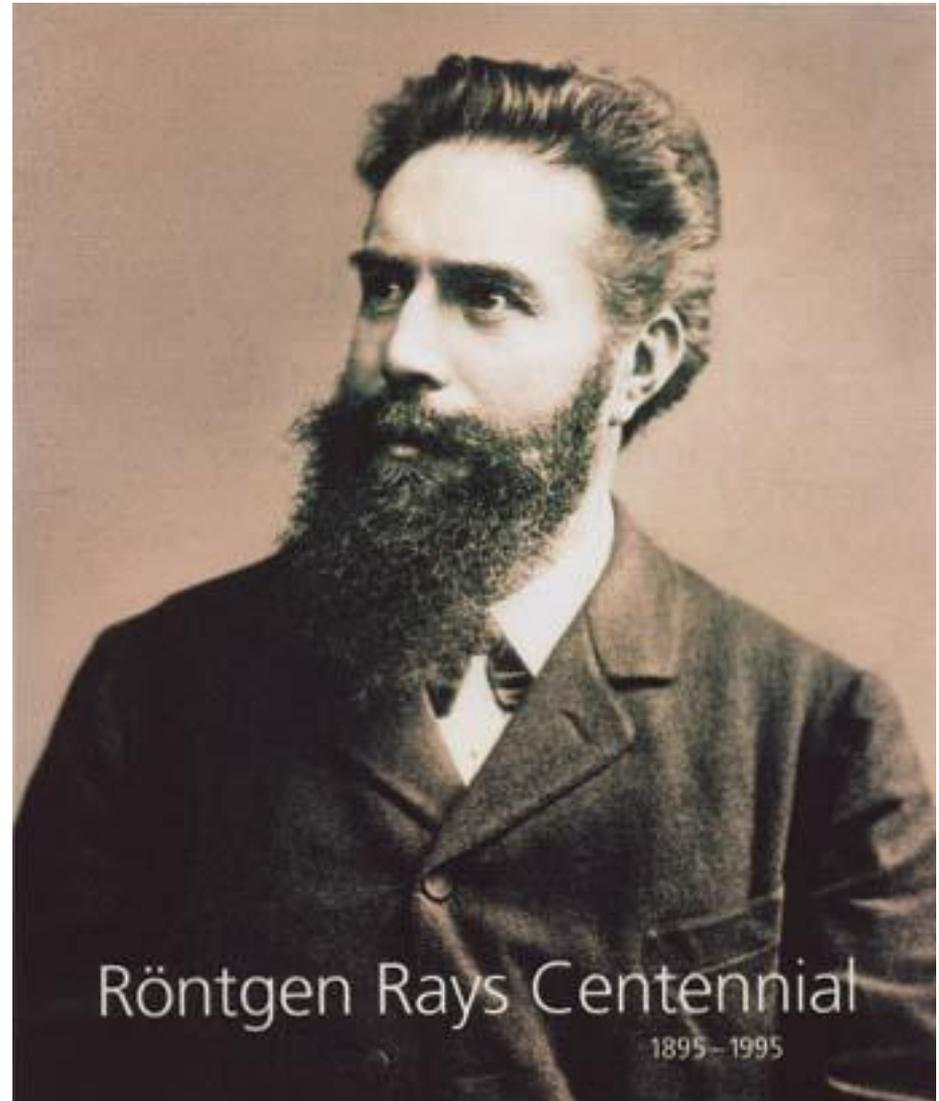
小佐古 敏荘  
東京大学大学院教授

# 1. 放射線・放射能の発見



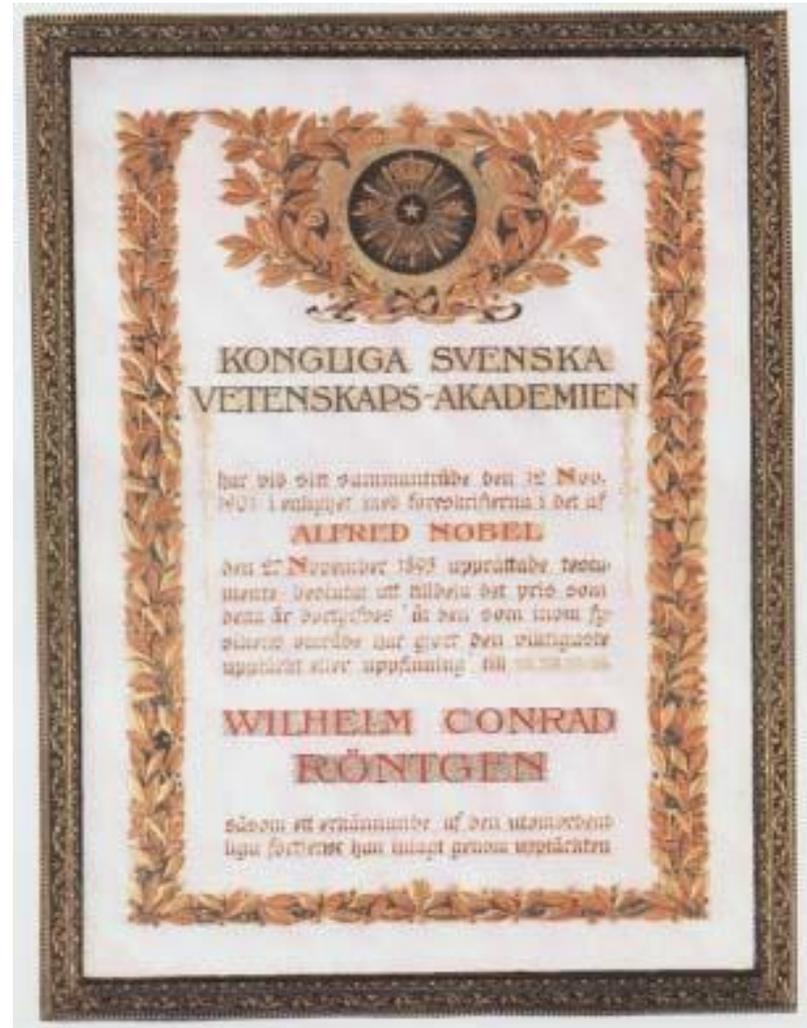
# 1. 放射線・放射能の発見

- レントゲン博士
  - ドイツ
  - ブルツブルグ
  - ノーベル賞
  - 放射線



# 1. 放射線・放射能の発見

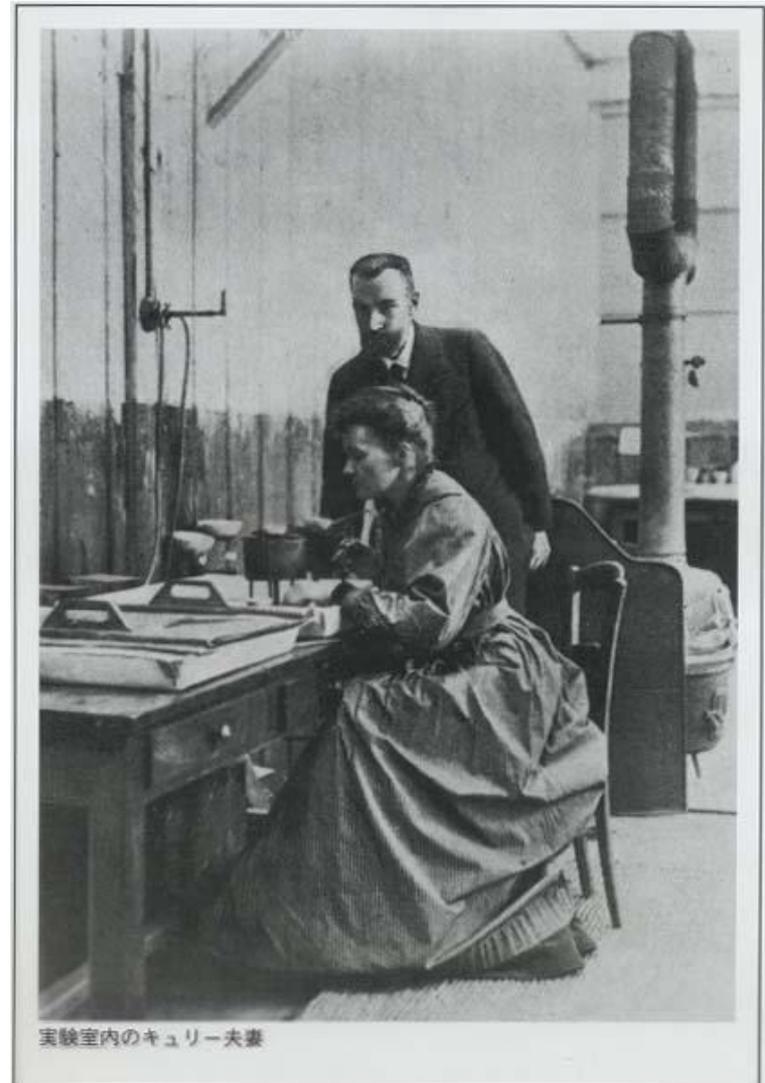
- レントゲン博士
  - ドイツ
  - ブルツブルグ
  - ノーベル賞
  - 放射線



Nobel certificate of W. C. Röntgen, 1901 4

# 1. 放射線・放射能の発見

- キュリー婦人
  - フランス
  - 女性科学者
  - ポーランドのおしん
  - 放射能

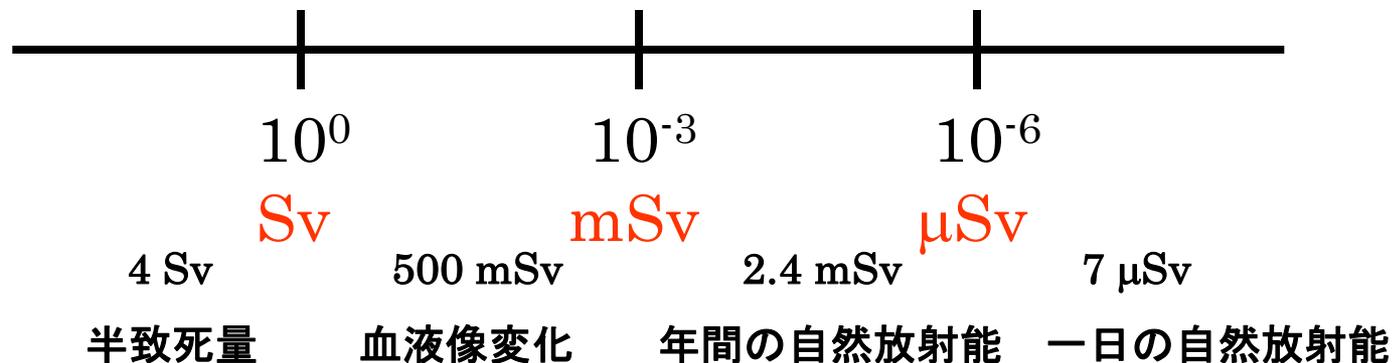


## 2. 放射線・放射能の基礎

- 放射能 [ベクレル: Bq]

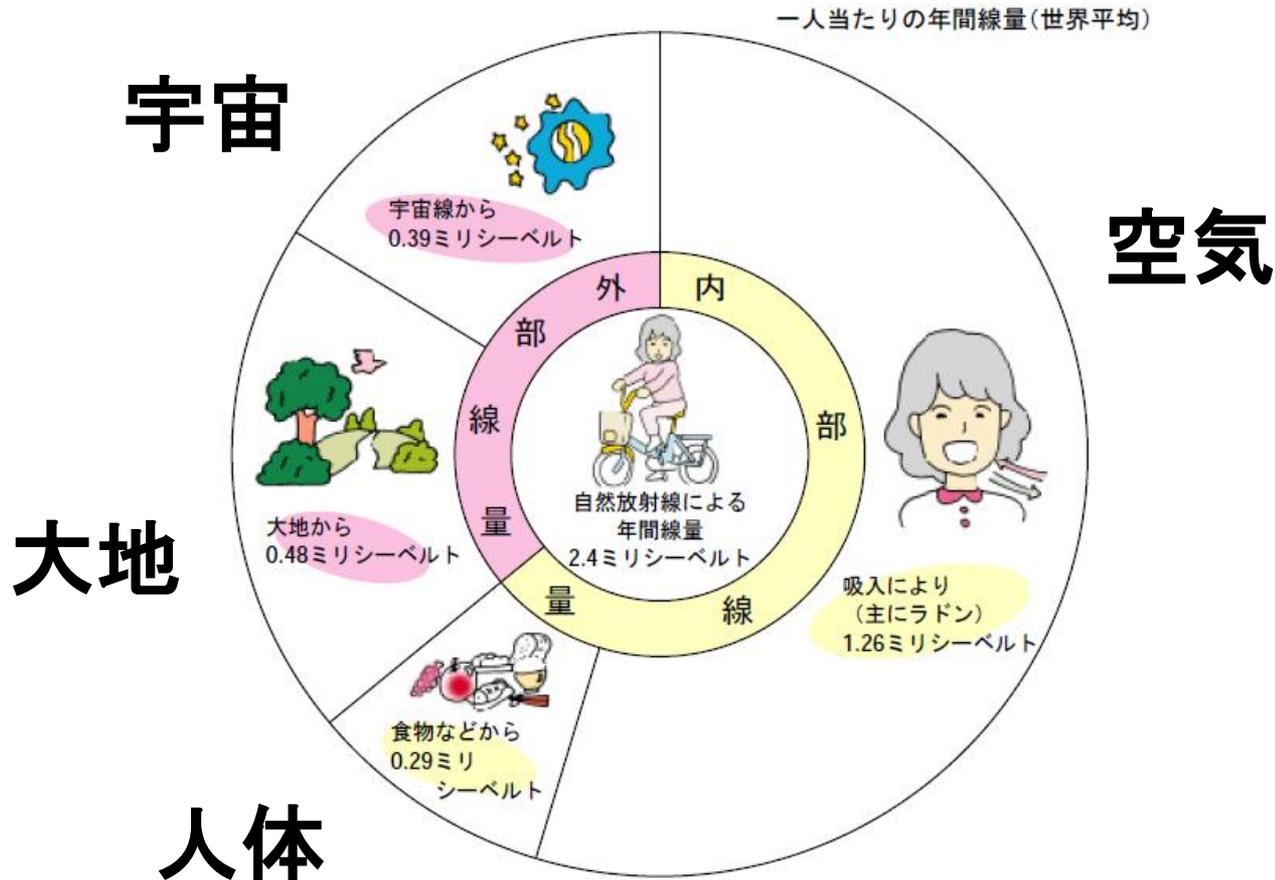


- 線量 [シーベルト: Sv]



# 2. 放射線・放射能の基礎

## 自然界の放射線



# 3. 放射線の安全基準

- 放射線の安全基準はどのようにして決めてきたのか？
  - 人の作った有害物の安全基準
  - 人はマウスか？
  - 唯一ひとつの、人を使った安全基準
  - 日本人の貢献
  - 最強のリスク・マネージメント・システム
  - 安全を体系(学問)で語ることの重要性

# 3-1 放射線安全基準と広島・長崎

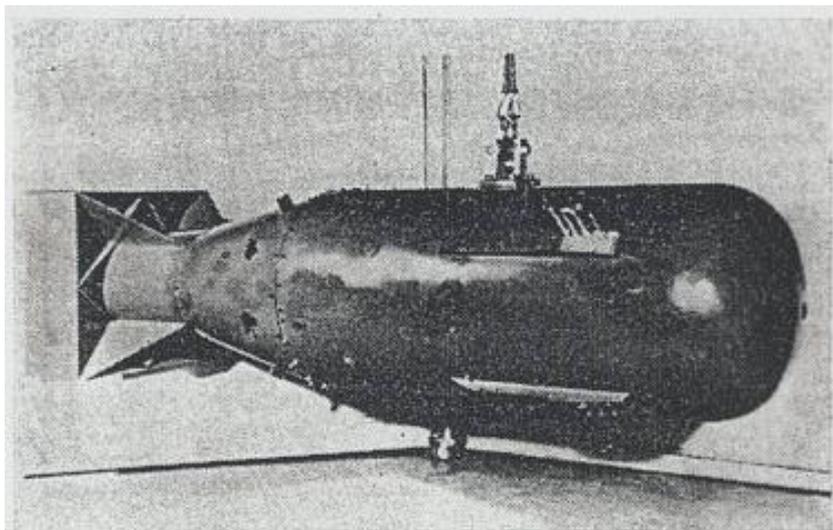


図 2.1 広島に投下された原子爆弾の外観(模型)  
(提供：WWP).

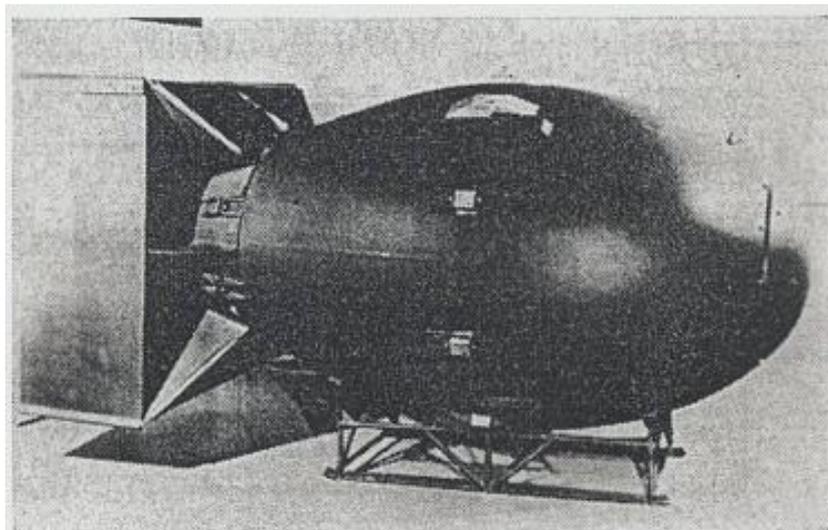


図 2.2 長崎に投下された原子爆弾の外観(模型)  
(提供：WWP).

# 3-1 放射線安全基準と広島・長崎



広島, 1945年8月6日午前8時15分.



広島,  
御幸橋附近,  
1945年8月6日  
午前8時15分.



広島, 産業奨励館, 手前右は  
清病院(爆発点直下あたり)



広島, 下村時計店(本通り  
平田屋町, 爆心地から800 m)

# 3-1 放射線安全基準と広島・長崎



広島, 1.0 km未満で被爆した兵士



長崎, 浜口町附近  
(1945年8月10日).



長崎, 山里町附近, 配給米を肩に  
家に帰る少女たち(1945年9月上旬).



長崎, 16歳男, 1945年8月11日頃



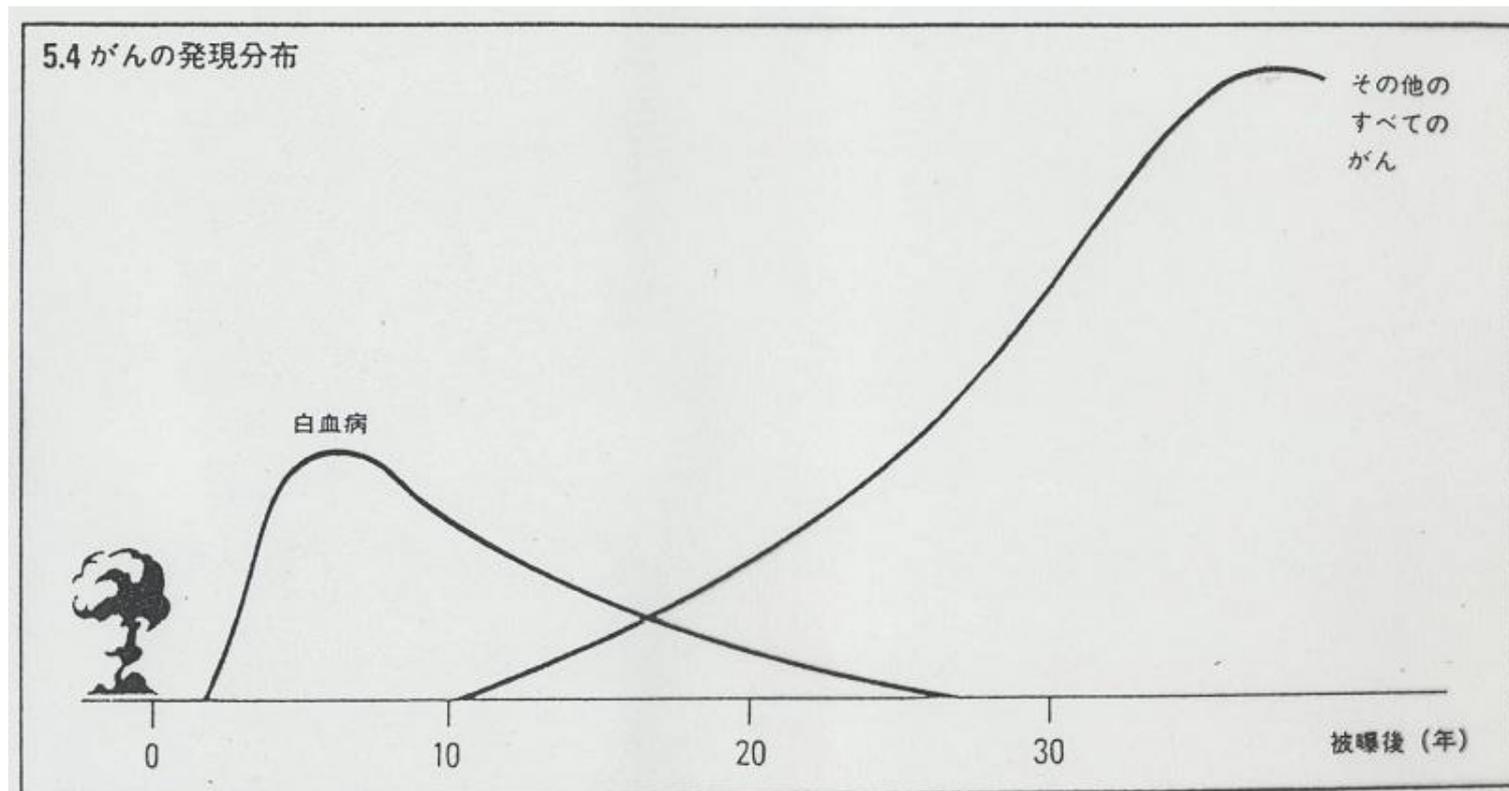
長崎, 爆心地から1.6 km, 45歳女



長崎, 岩川町附近(爆心地から南南東約700 m,  
1945年8月10日).



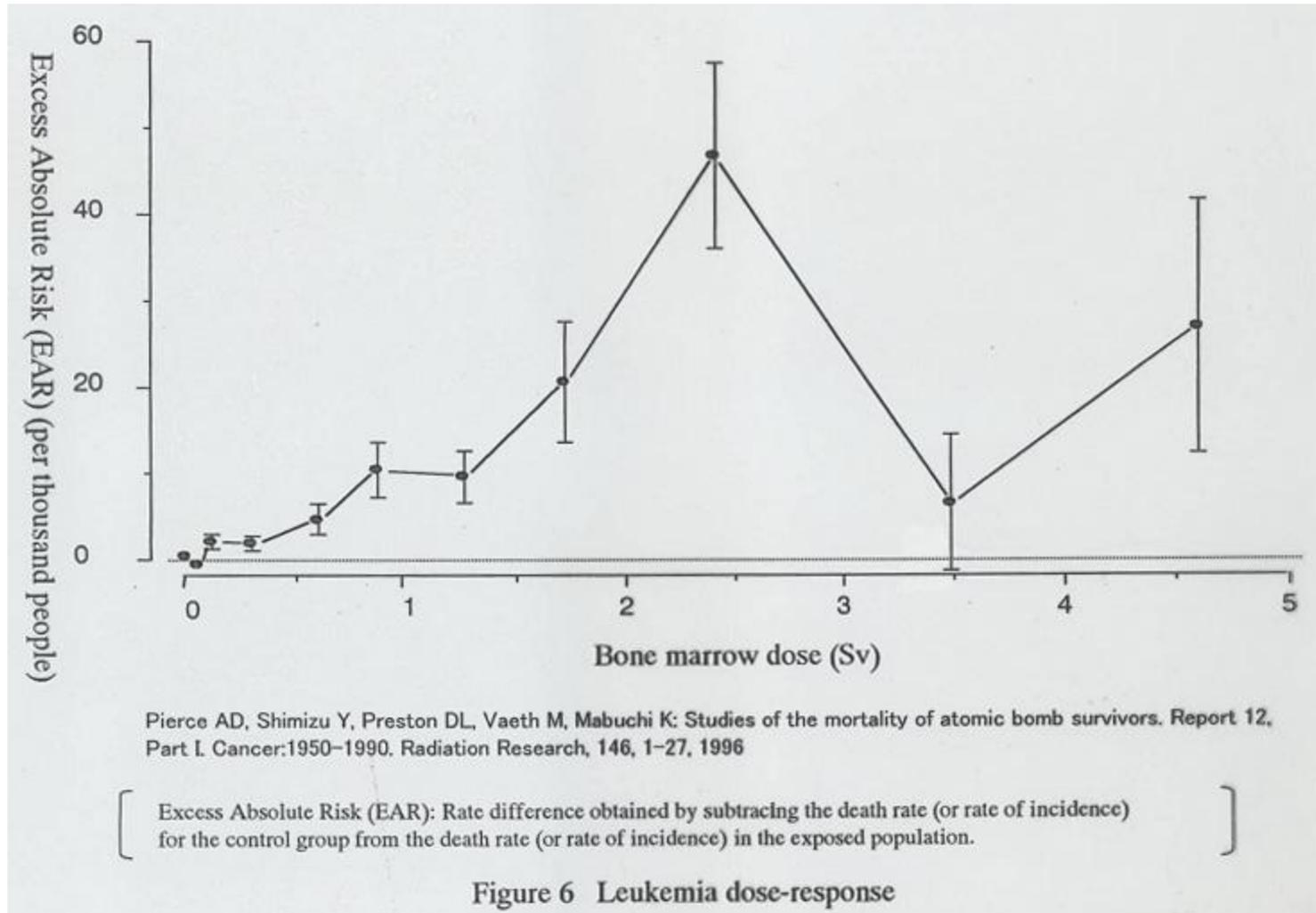
## 3-2 放射線の安全基準



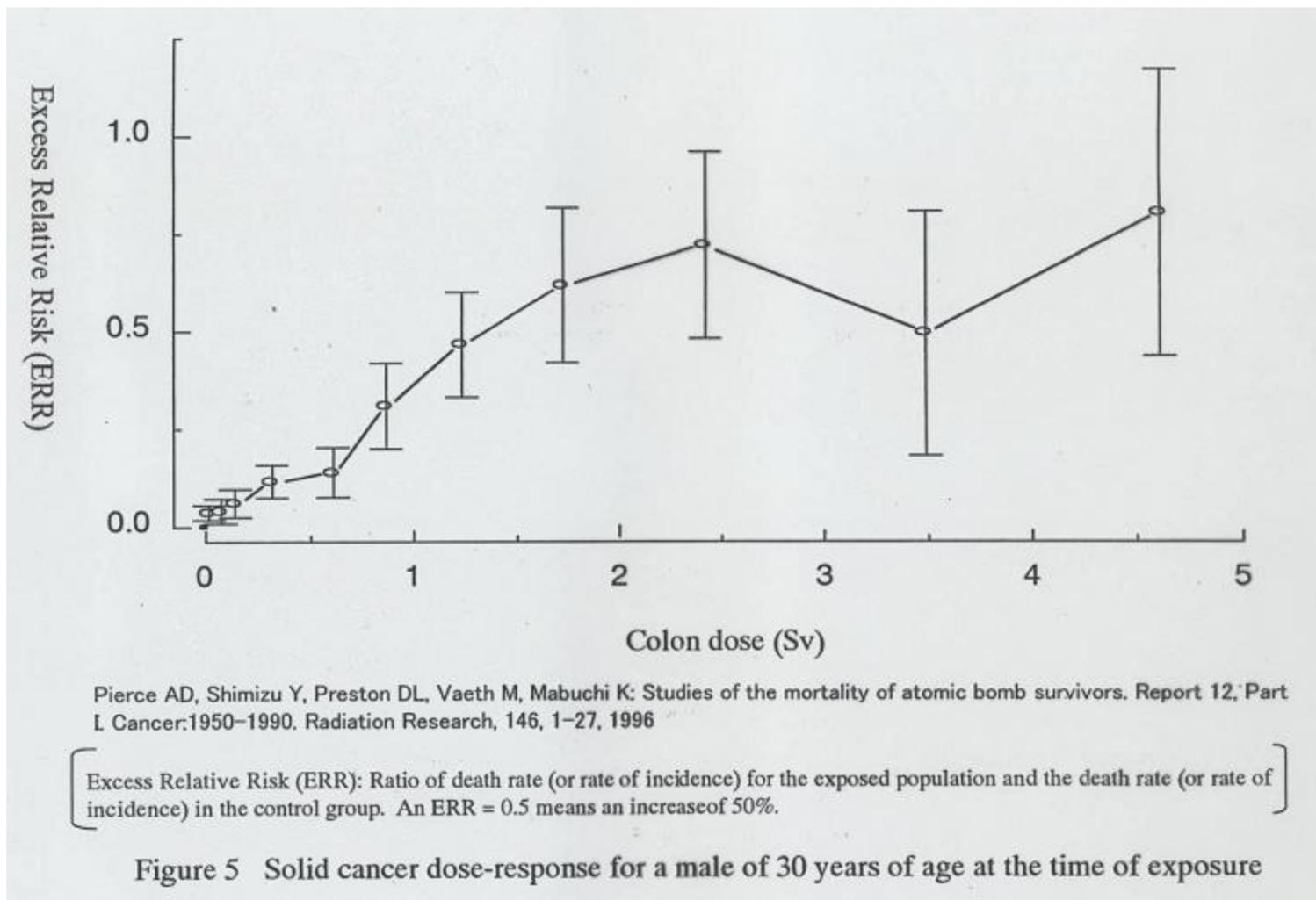
全身に均等に1ラド(100分の1グレイ)の放射線を被曝した場合のがんのリスク。原爆被爆者を対象とした調査結果にもとづいたもので、全身の均等被曝後の、がんの出現の時間的分布を表している。被曝後、白血病が最初に現れる。2年の潜伏期があり、6～7年に発生数のピークがあり、

25年後には白血病は出現しなくなった。固形腫瘍は10年後から現れ初め、現在、まだ発生が続いているので完全な曲線を書くのに十分な情報がそろっていない。この図は、W. K. SinclairがNCRPの第20回年会(1984年4月4～5日)に報告したものである。

## 3-2 放射線の安全基準



## 3-2 放射線の安全基準



## 5-2 放射線の安全基準

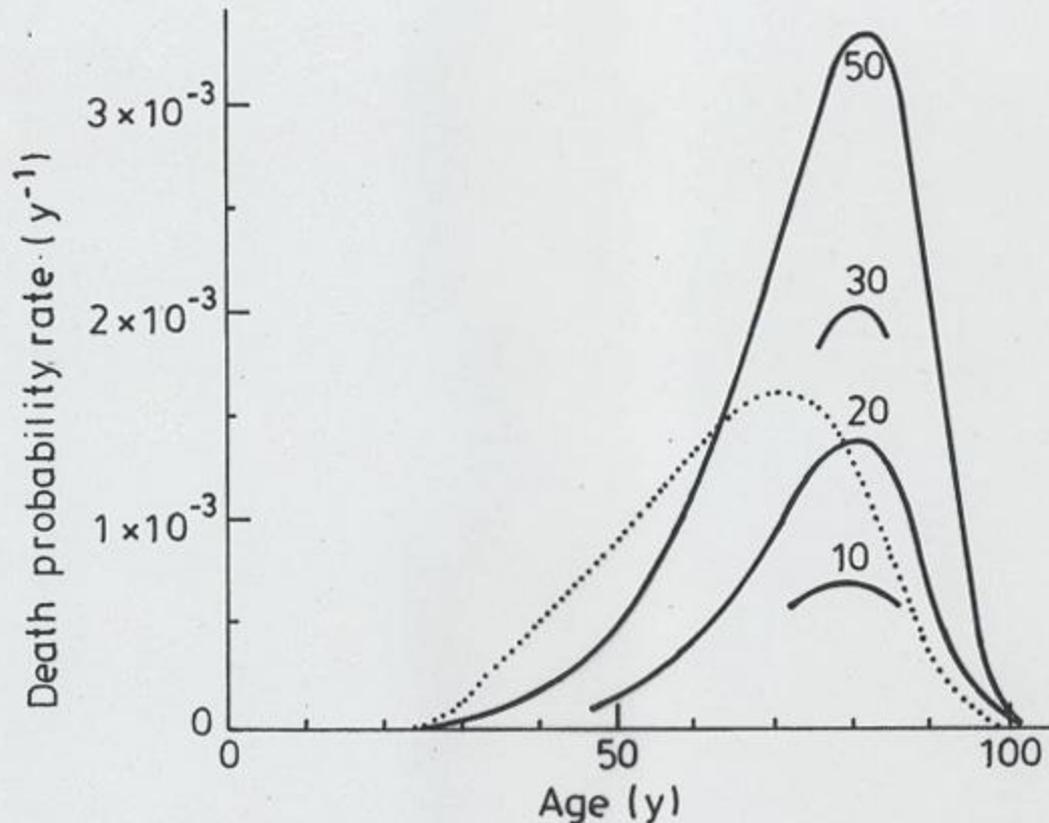
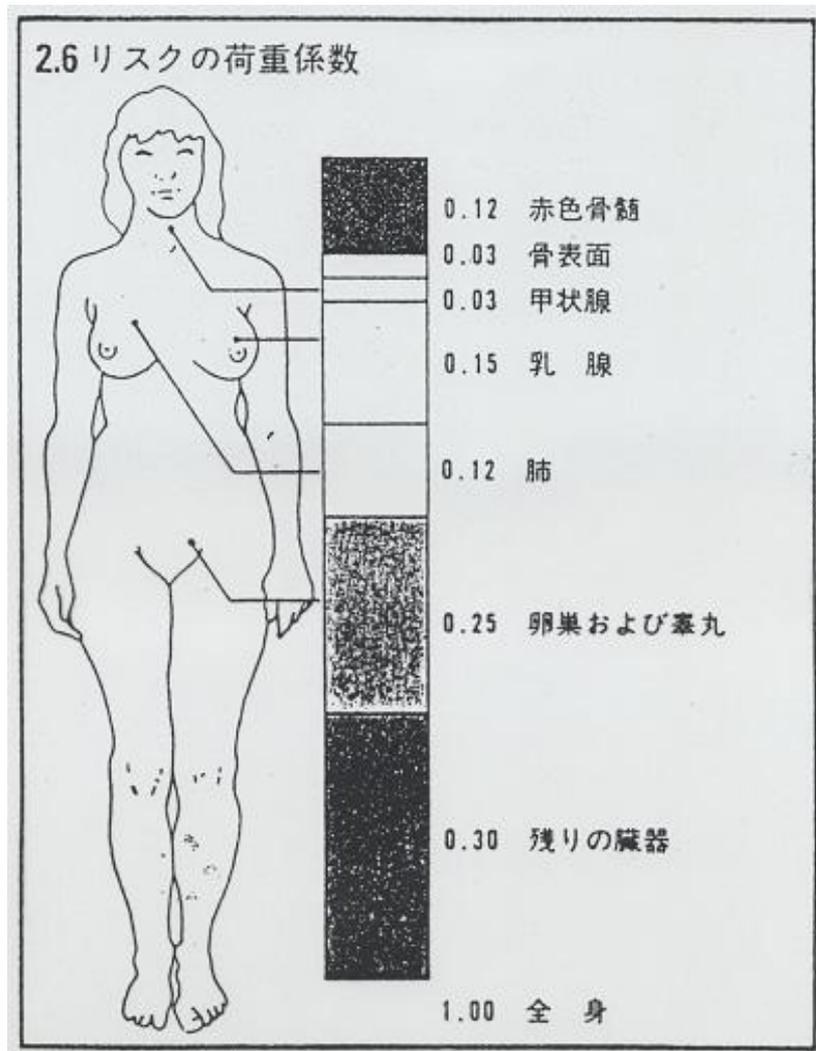


Fig. 2. The unconditional death probability rate (the attributable death age probability density normalised for lifetime risk) for exposure from age 18 to age 65 y. The curves are for females and for present risk estimates.

..... Additive risk projection model ( $50 \text{ mSv y}^{-1}$ )

———— Multiplicative risk projection model (showing various annual doses in mSv)

# 3-2 放射線の安全基準



1990年勧告 2007年勧告

生殖腺	0.20	0.08
骨髄	0.12	0.12
結腸	0.12	0.12
肺	0.12	0.12
胃	0.12	0.12
膀胱	0.05	0.04
乳房	0.05	0.12
肝臓	0.05	0.04
食道	0.05	0.04
甲状腺	0.05	0.04
皮膚	0.01	0.01
骨表面	0.01	0.01
唾液腺	—	0.01
脳	残りの臓器	0.01
残りの組織・臓器	0.05	0.12

## 3-3 線量限度

- 放射線作業者 **20mSv/年**  
**(100mSv/5年,50mSv/年)**
- 公衆 **1 mSv/年**
- 医療被曝  
胸部レントゲン **0.3mSv/年**  
胃の検診 **数 mSv/年**
- 自然界の放射線 **2.4mSv/年**

## 4. 放射線安全に関連する国際機関

- 国際放射線防護委員会 (ICRP)
- 国際放射線単位・測定委員会 (ICRU)
- 国際原子力機関 (IAEA)
- 国際連合 (UN)
- 経済協力開発機構/原子力機関 (OECD/NEA)
- その他 (ILO, WHO etc.)

## 4-1 国際放射線防護委員会(ICRP)

- 1928年(昭和3年)の設立以来、最新の科学的知見に基づき放射線防護に関する勧告等を行う約70人の学者の組織。
- 主委員会:主勧告を行う。
- 第1委員会:放射線生物に関する検討。
- 第2委員会:誘導限度(内部、外部被曝)の検討。
- 第3委員会:医学利用に関する検討。
- 第4委員会:勧告の現場への適用検討。
- 第5委員会:環境に関する検討。

## 4-2 国際原子力機関 (IAEA)

- 1957年 IAEA, 70カ国
- 技術援助, 査察, 基準 等
- 1998年 安全基準文書の体系化
  - 原子力安全 (NUSSC)
  - 放射線安全 (RASSC)
  - 放射性廃棄物安全 (WASSC)
  - 輸送安全 (TANSSC)
  - CSS、INSAG

## 4-3. 国内の放射線安全関連検討組織

- 放射線審議会
- 文部科学省、原子力安全課
  - 放射線規制室
  - 防災環境対策室
- 原子力安全委員会
- 経済産業省，原子力安全・保安院

# 放射線安全の基準

1. 国際放射線防護委員会 (ICRP) : 任意団体
2. 国際原子力機関 (IAEA) : 国連 (UN)
3. 世界保健機構 (WHO), 世界食料機構 (FAO), 世界労働機構 (ILO), WTO, など
4. 国内法  
原子力安全保安院, 文部科学省, 厚生労働省, 農林水産省, (総理官邸, 国土交通省, 防衛省, 都道府県, 市町村, 等)  
放射線審議会, 原子力安全委員会, 食品安全委員会

# 発がんを理解する

- ガンは、既に、特別な病気ではない。
- 生涯の発ガン確率は、約0.3である。
- 発ガンの原因は様々である。

# ご存知ですか？「ガン」は死因の第1位です。

「ガン」をはじめとする3大成人病は30代・40代の働き盛りから急激に増加しています。

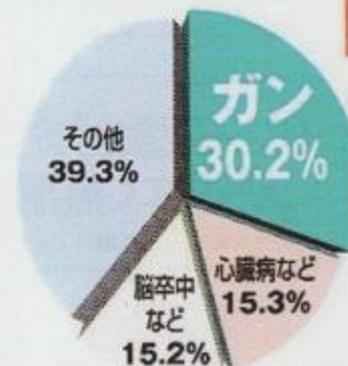
3大成人病で死亡する人口は交通事故の**57.5倍**

●年代別にみた主な死因の状況(死亡者数の割合)

	ガン	脳血管疾患	心疾患	肺炎	不慮の事故	その他
20代	12.0	2.6 7.1	-1.2	32.6		44.5
30代	25.1	6.1	10.4	1.6	15.4	41.4
40代	37.5		10.0	10.9	-1.5 9.0	31.1
50代	44.0		10.6	11.4	+1.9 6.0	26.1
60代	47.1		9.4	12.3	3.3 4.1	23.8
70代	35.8		15.3	15.5	6.8 3.5	23.1

※1996年厚生省「人口動態統計の概況」

●死亡原因の割合



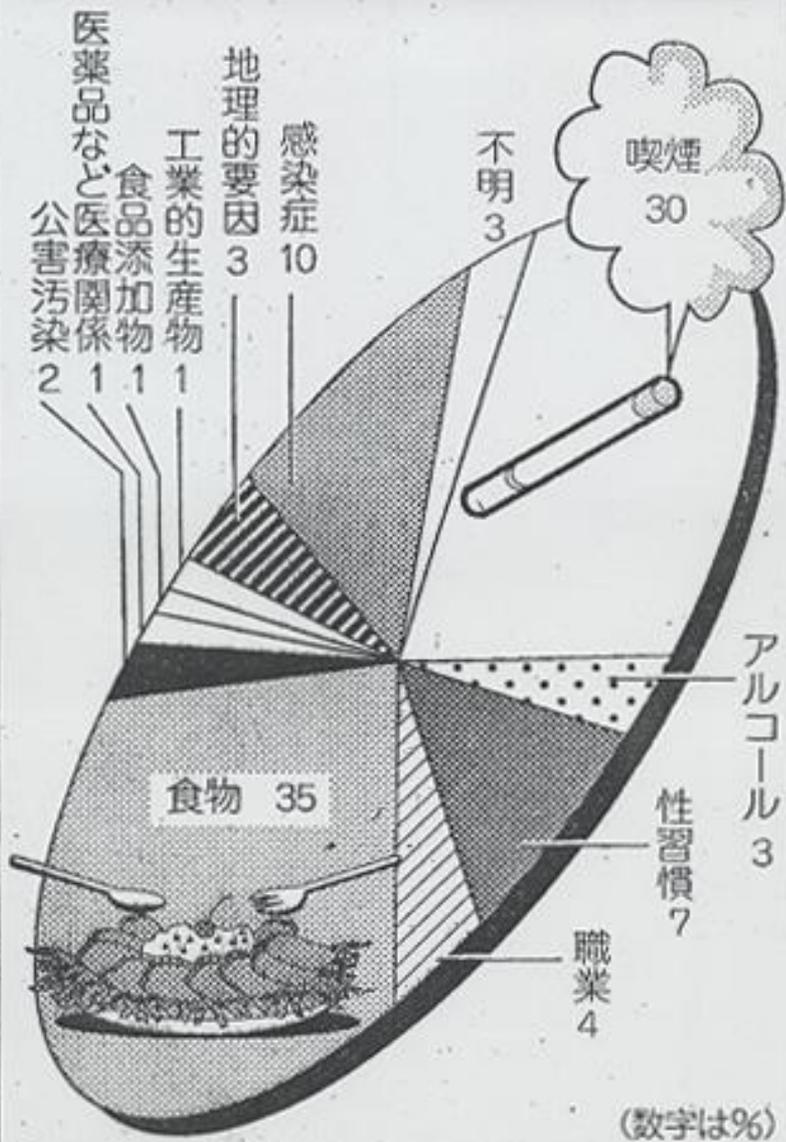
ガン死亡者数  
**275,413人**

※1997年厚生省「人口動態統計の概況」

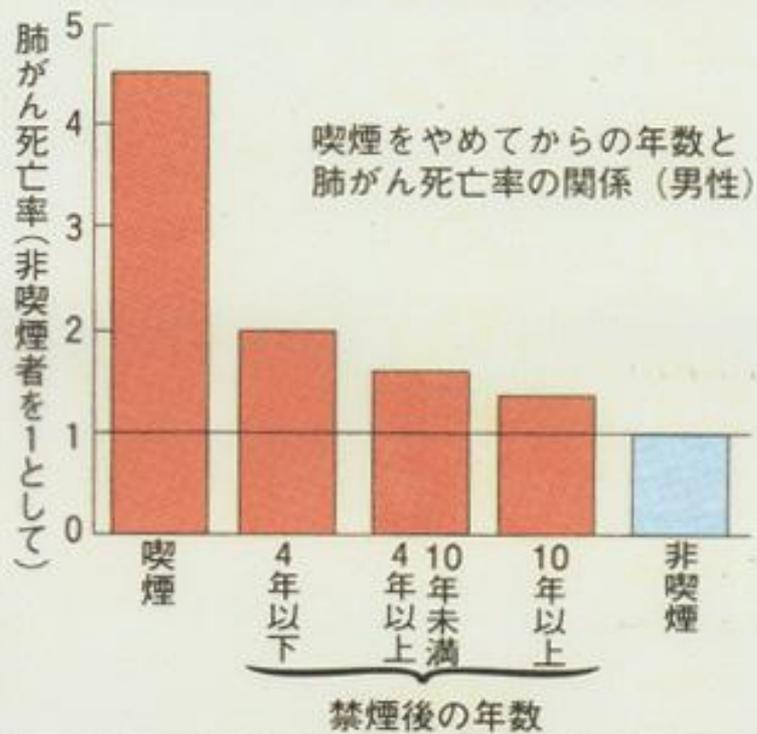
平成9年の「ガン」「脳卒中」「急性心筋こうそく」の3大成人病の死亡人口は総計で554,284人でした。これを交通事故死亡者9,640人と比較してみますとその差はなんと約57.5倍にもものぼります。

※1997年厚「警視庁交通統計」

# がんの原因 (ドル、ペト両博士による)



## たばこをやめると肺がん死亡率が下がる



資料 = 「喫煙と健康」第2版 (厚生省編)

# 環境の放射能を理解する

- 環境中の放射能は特別な存在ではない

## 自然放射線

- 外部被爆(宇宙線、大地)は0.8mSv/年
- 内部被爆(空気-呼気、食品-人体)は1.6mSv/年

## 人工放射線

- 人工放射線は医療から約1mSv/年
- 大気圏核実験による放射性降下物

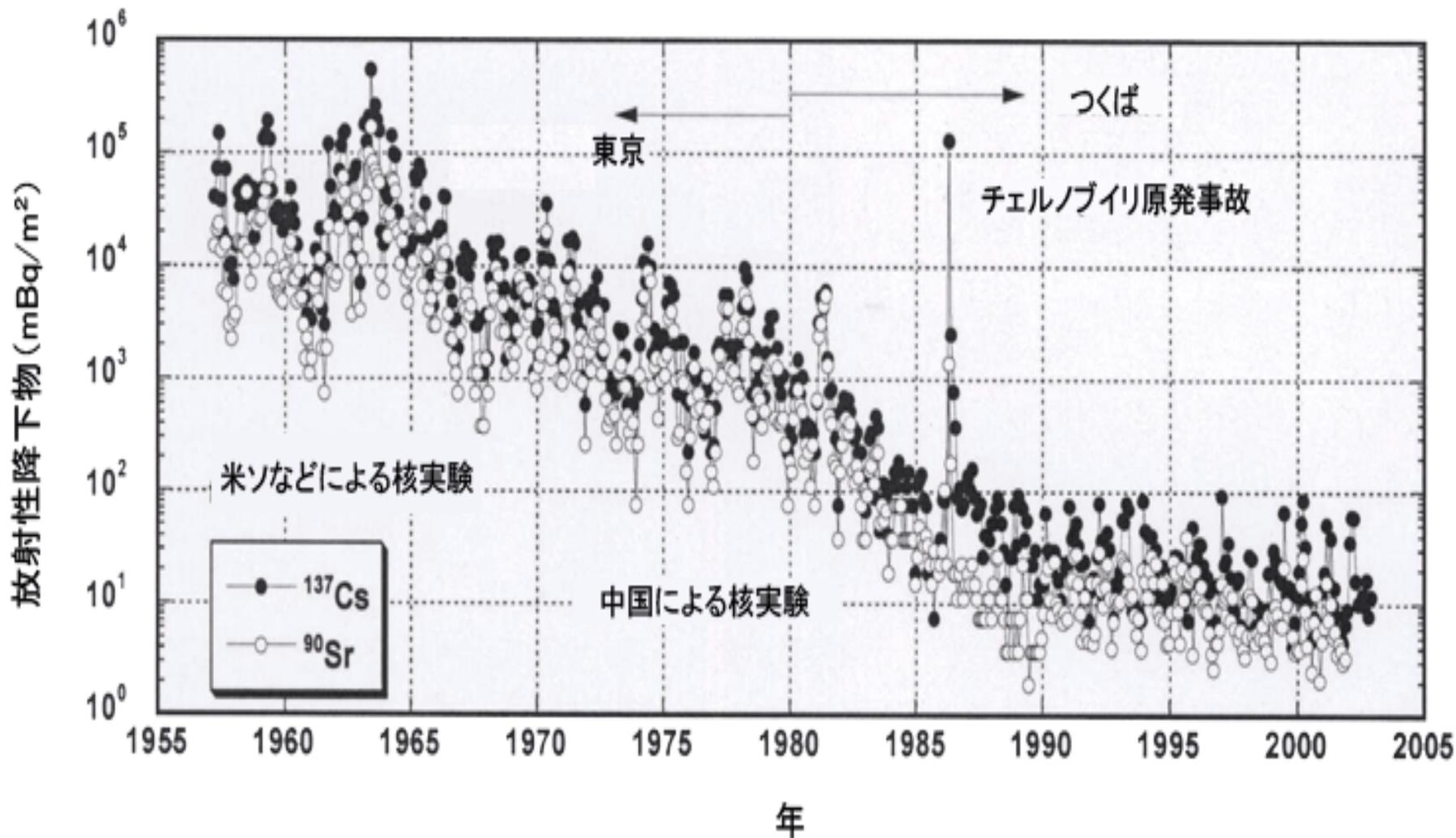


図1 人口放射性降下物の経年変化

[出所]気象研究所地球化学研究部:環境における人口放射能の研究2003、  
[http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ge/2003Artifi\\_Radio\\_report/coverJP.htm](http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ge/2003Artifi_Radio_report/coverJP.htm)