



# 低線量被ばくに対する生体の備え

平成23年11月9日

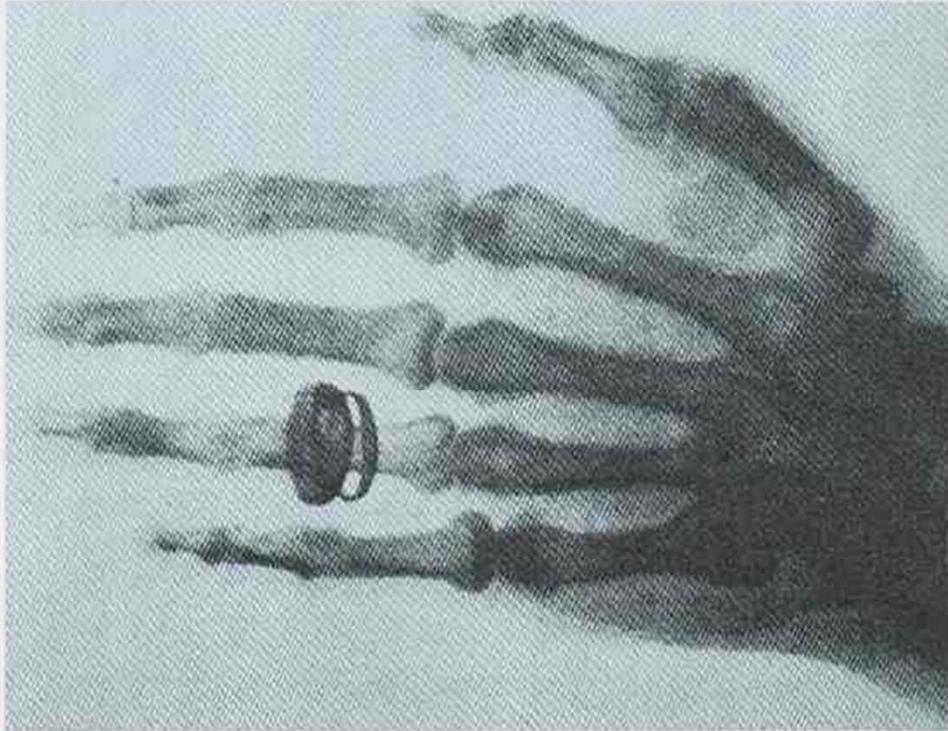
放射線医学総合研究所  
放射線防護研究センター  
酒井一夫

# 本日の話題

- 放射線の影響
- 放射線影響の直線モデル
- 長期にわたる被ばく
- まとめ

# 放射線影響の歴史

—放射線の発見・利用とともに—

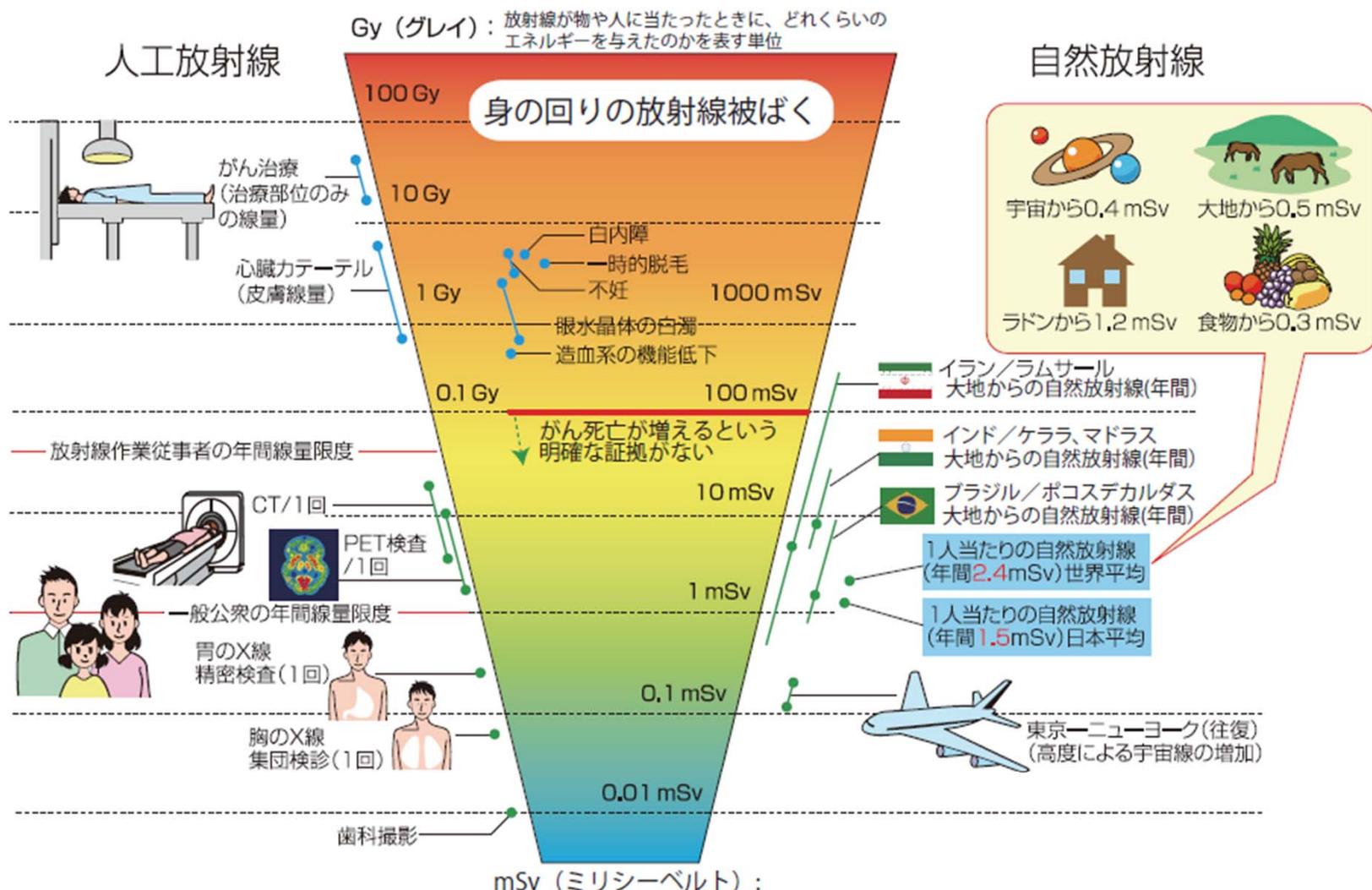


レントゲンの撮影したX線写真



X線を発見したレントゲン

# 放射線被ばくの早見図



**【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。

放射線が人に対して、がんや遺伝性影響のリスクをどれくらい与えるのかを評価するための単位

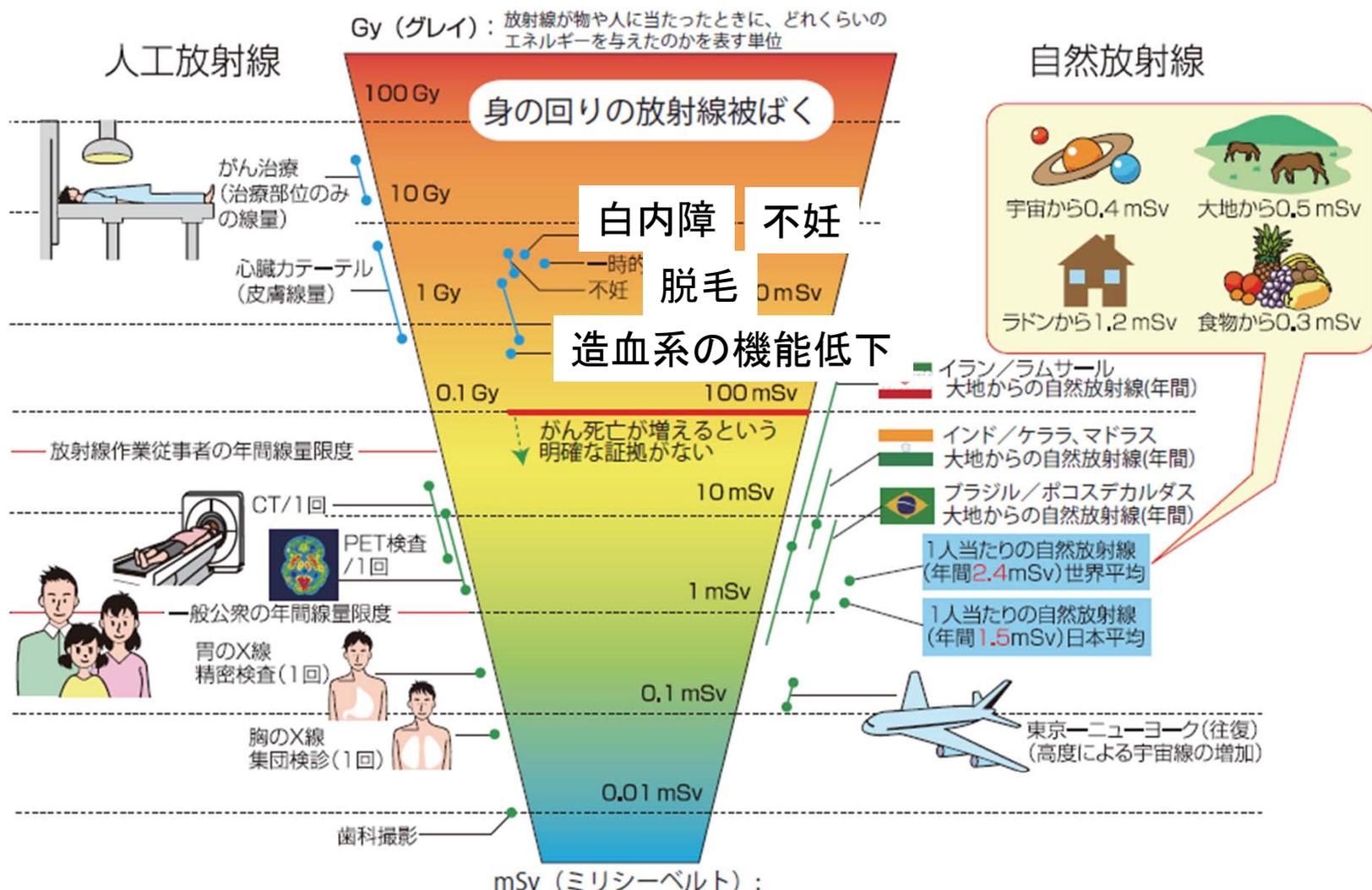
独立行政法人

放射線医学総合研究所 **NIRS**

<http://www.nirs.go.jp/index.shtml>

出典:  
UNSCEAR2008年報告書  
ICRP2007年勧告、  
日本放射線技師会医療被ばく  
ガイドラインなどより

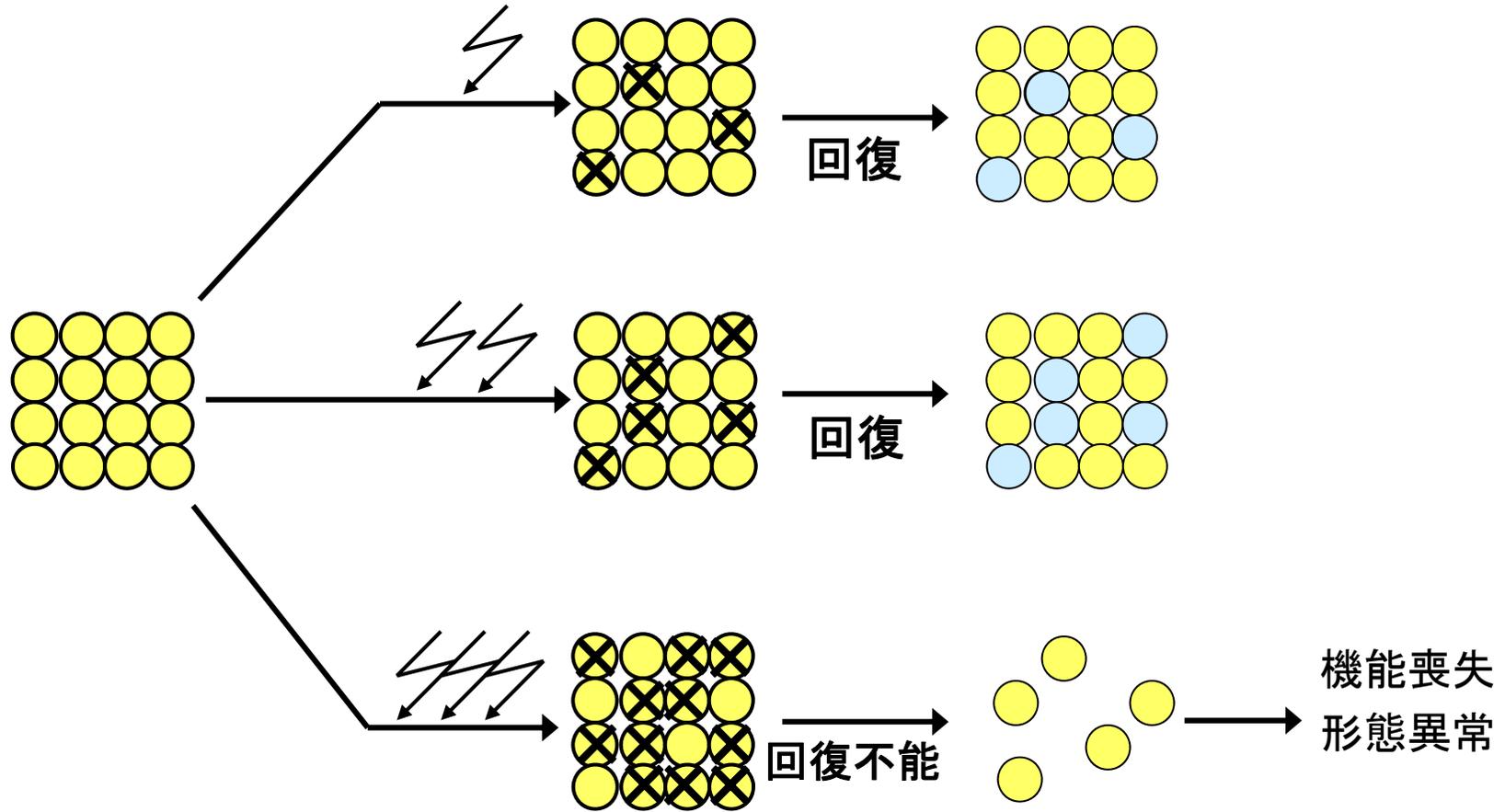
# 放射線被ばくの早見図



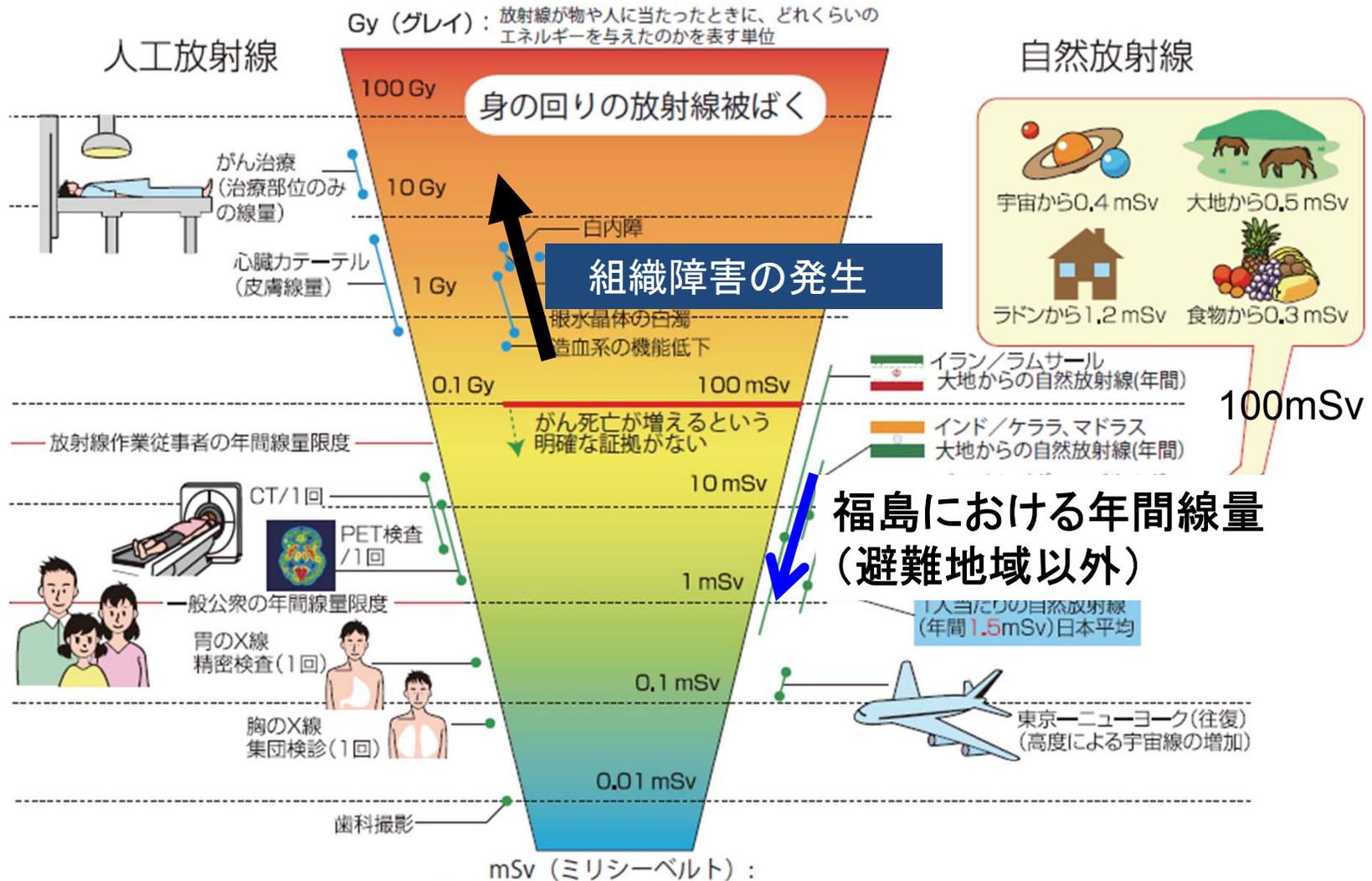
**【ご注意】**

- 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。

# 組織障害と線量の関係



# 放射線被ばくの早見図

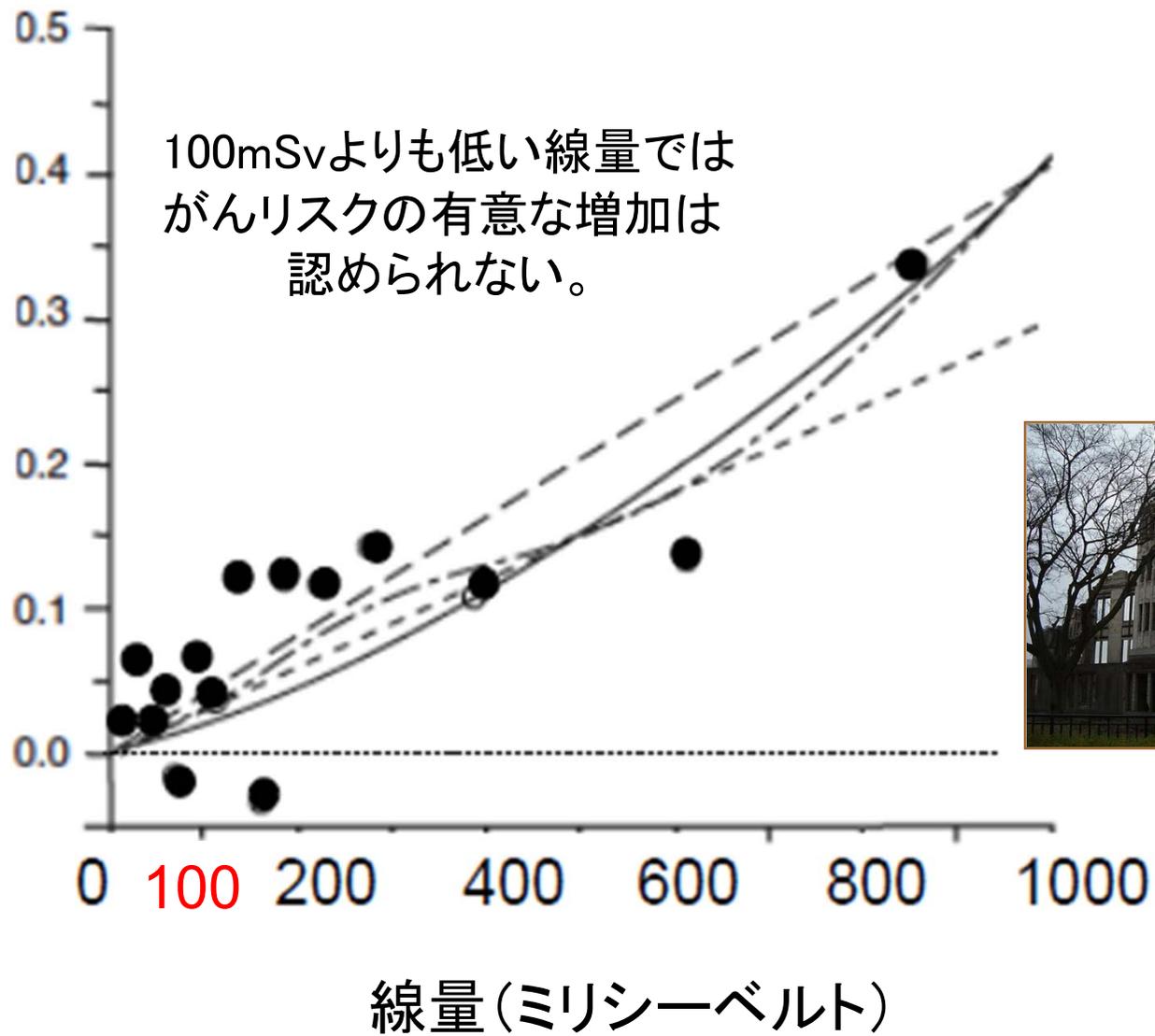


**【ご注意】**

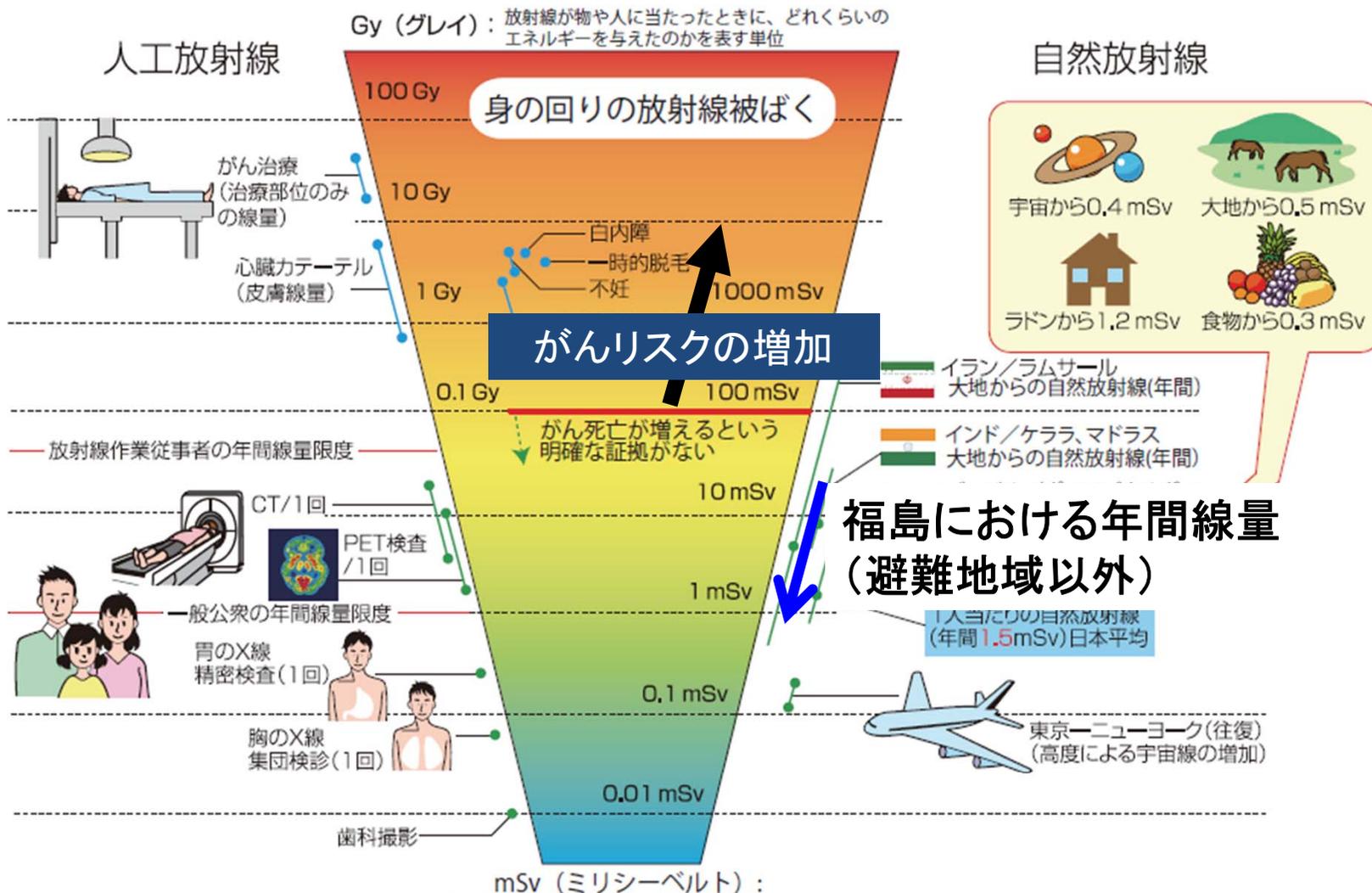
- 1) 数値は有効数字などを考慮した概数です。
- 2) 目盛(点線)は対数表示になっています。目盛がひとつ上がる度に10倍となります。
- 3) この図は、予告なく変更される場合があります。

# がんのリスクー原爆被爆者の調査研究から

過剰相対リスク



# 放射線被ばくの早見図

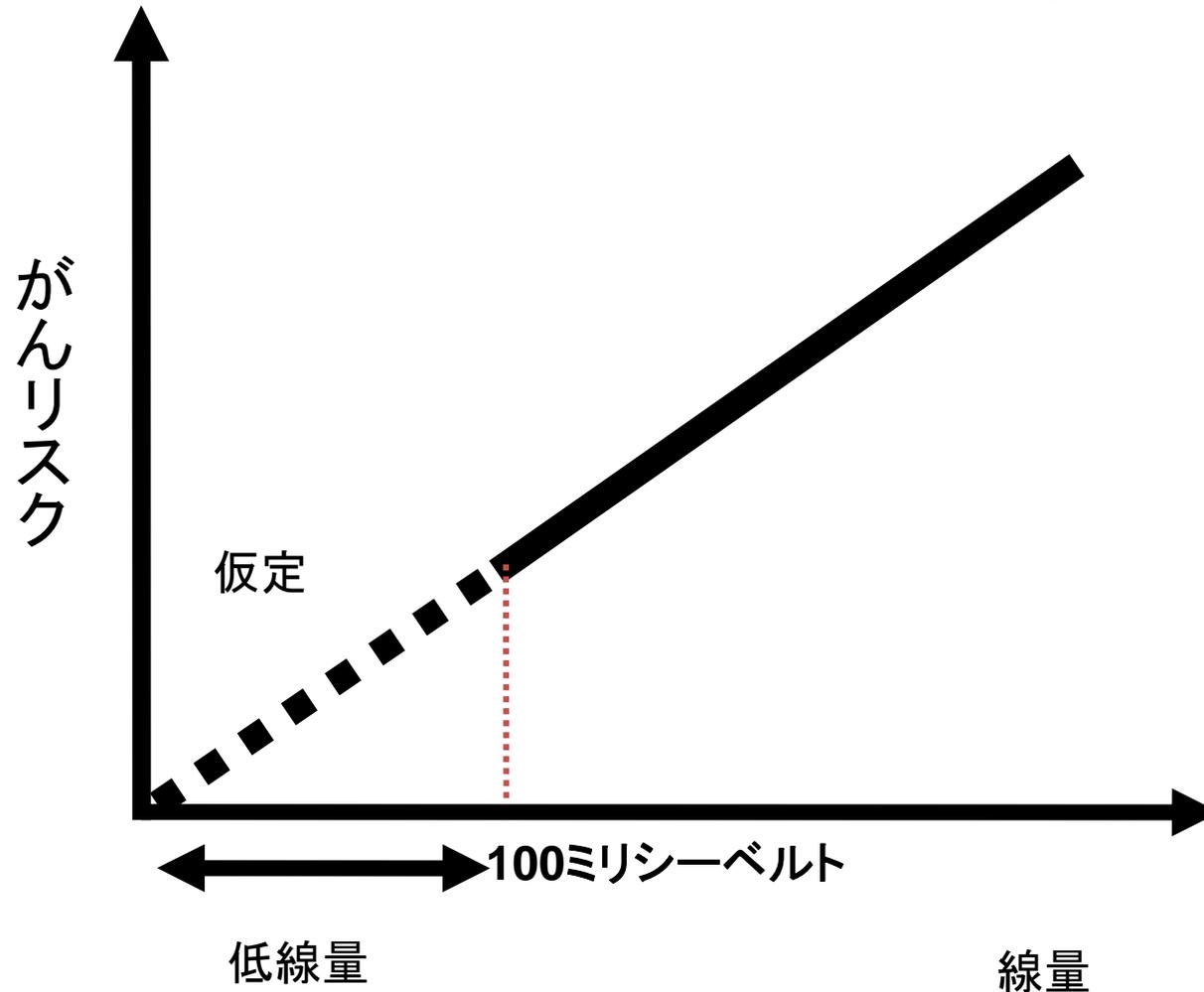


**【ご注意】**

- 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。

# 直線モデル

100mSvまでの線量では疫学的には有意なリスクの増加が認められていないが、放射線防護や放射線管理の立場から、低い線量であっても、線量に対して直線的にリスクが増加するとする考え方。



# 直線モデルの背景

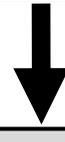
放射線



DNA 損傷

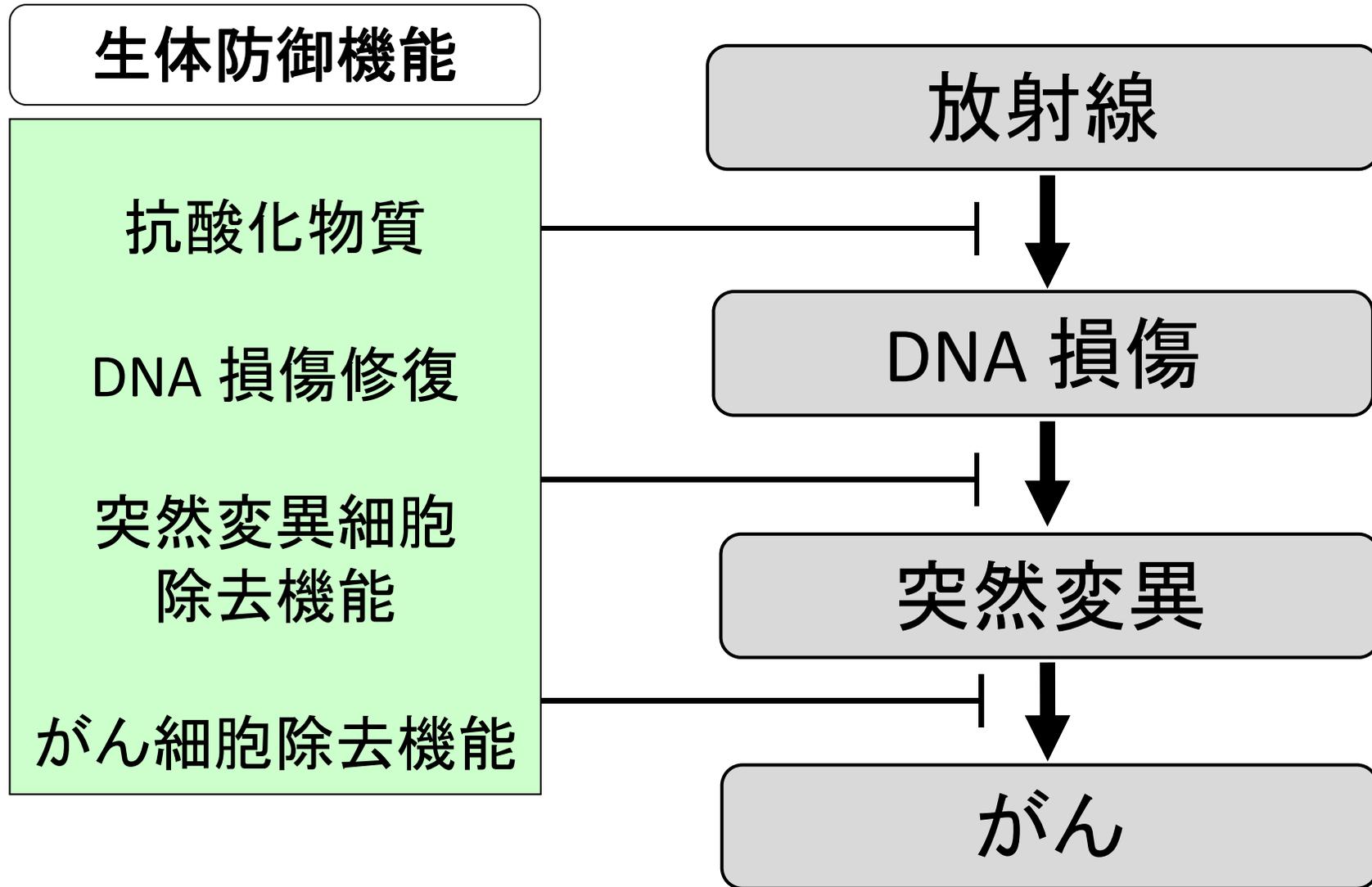


突然変異

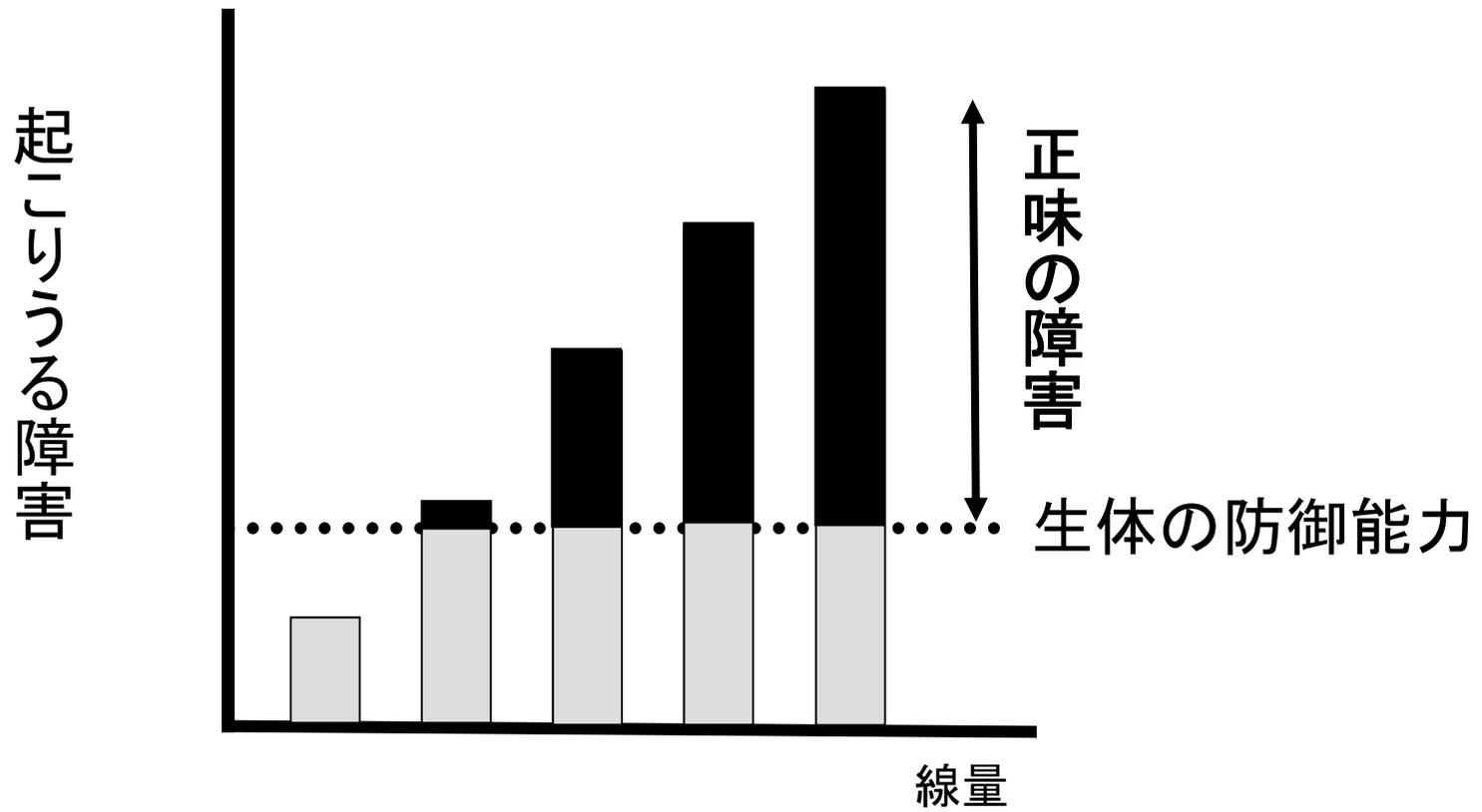


がん

# 生体防御機能による発がん過程の抑制



# 生体防御能力による障害の軽減

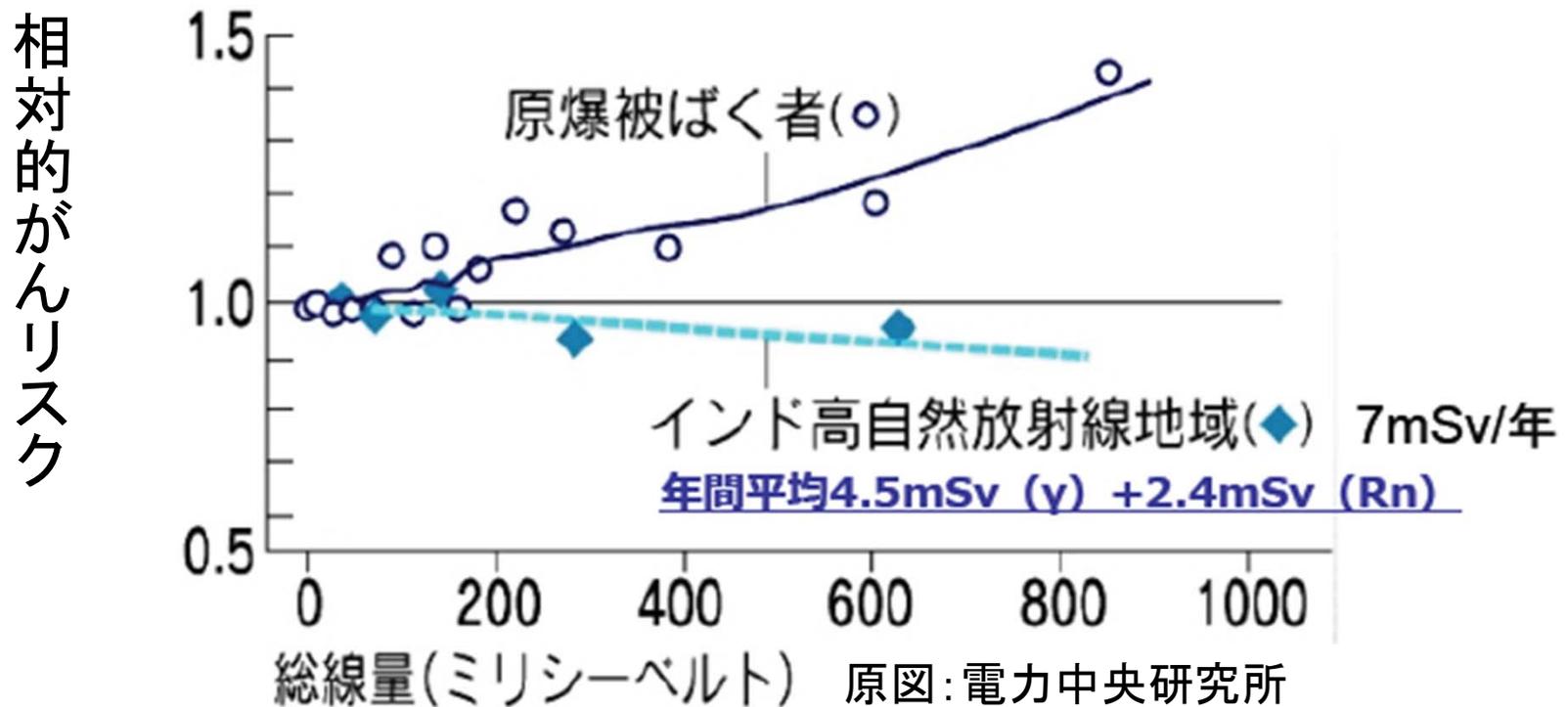


長期にわたる被ばく  
(線量率効果)

疫学調査結果から

# インド高自然放射線地域における発がんリスク —原爆被爆者との比較—

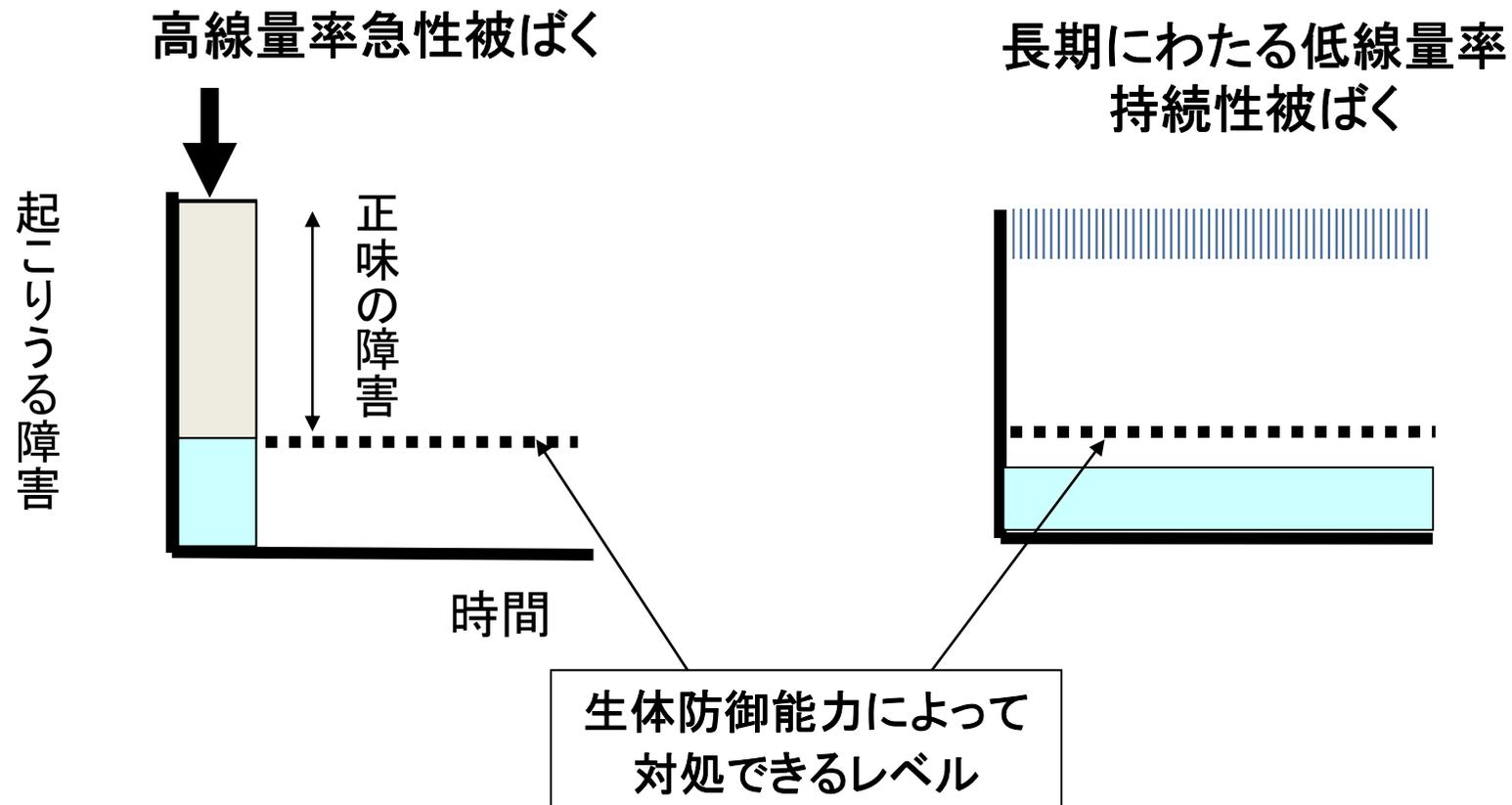
同じ線量でも、長期にわたる被ばくの場合はリスクの増加が認められない。



Nair et al. (2009) Health Phys 96:55.  
Hendry et al. (2009) J Radiol Prot 29: A29.

# 急性被ばくと長期にわたる被ばく —生物影響の現れ方の違い—

- ・線量を一時に受けた場合には生体防御能力を越えた分だけ障害が現れる。
- ・同じ線量でも、長期にわたって受けた場合には各時点で生体防御能力が対処できるので障害が現れないこともあり得る。



# まとめ

## 直線モデルと現実の健康影響

生体防御機能がきちんと働くような、  
低い線量レベルでは、  
直線モデルは必ずしも現実の生体影響を  
反映するものではない。

## 放射線の影響は量によって 大きく異なる

- 放射線をあなどってはいけない
- 放射線を怖がりすぎてはいけない