

ヒロシマからフクシマ 核の時代における性差

メアリー・オルソン 米国原子力情報センター(NIRS)

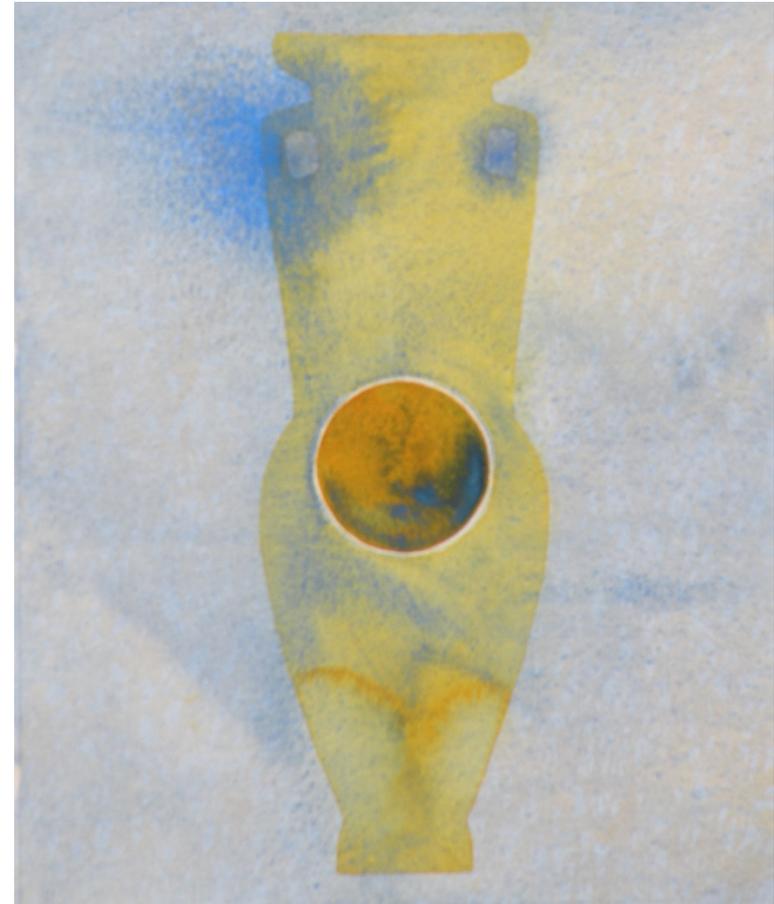
www.nirs.org / maryo@nirs.org

プレゼンテーション掲載サイト: <http://tinyurl.com/Olson2016>

Original paintings by Loren Olson

Silhouette figures by Saro Lynch-Thomason

ここでは人類のライフサイクルについて述べるが—
放射線は人類だけでなく地球上すべての生き物にも影響を与える



放射線規制は、今まで「標準人」（標準の成人の男性）を基準にしてきた



Reference Man



政策とは、決めること

一つの危険な産業を規制しようとする時、政策立案者たちは人口の中のどれほどの死をいわゆる「許容」できるかを決めます。

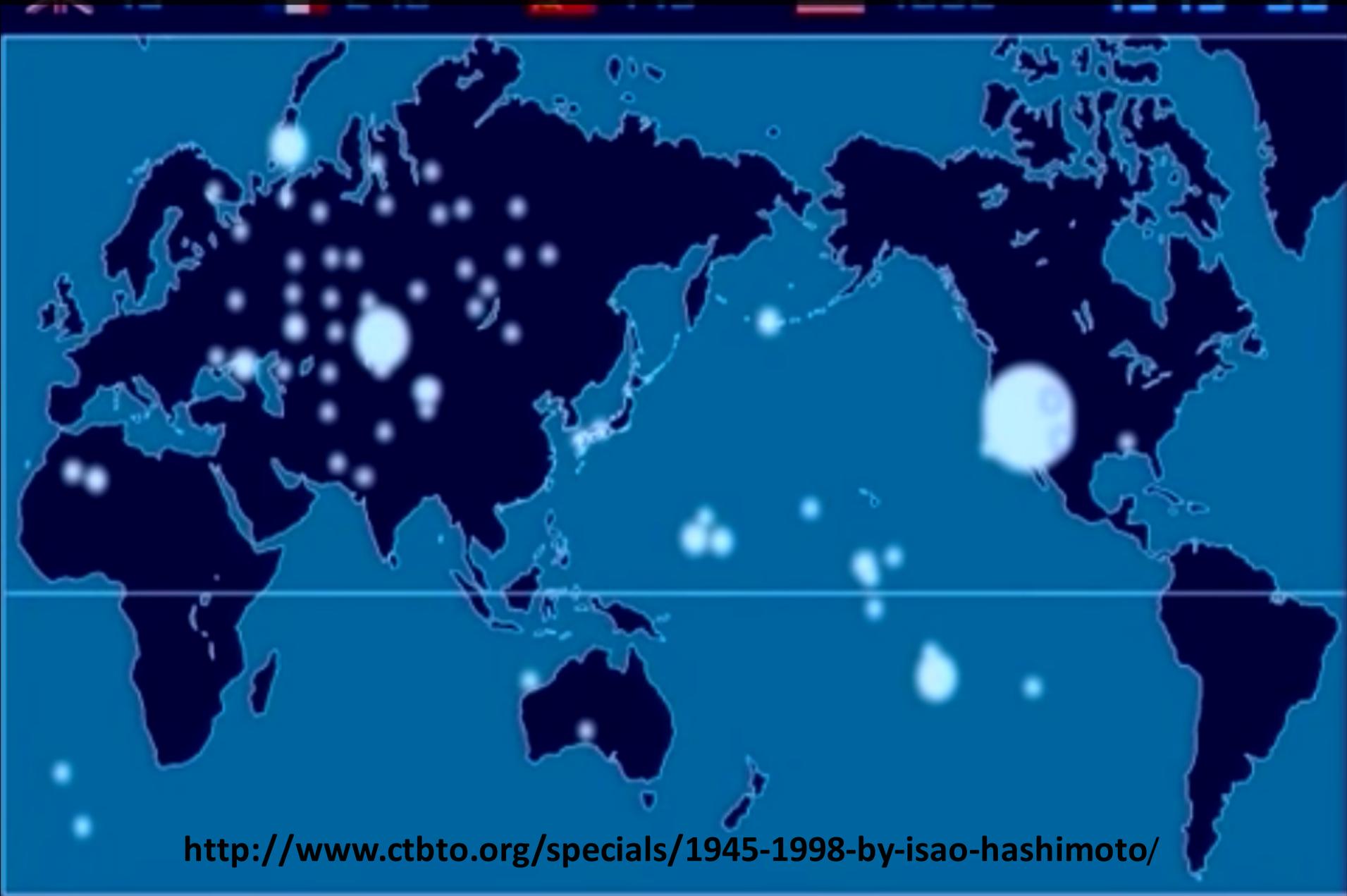
危険にさらされた100万人のうち、ガンになる人が一人までというのが、たいてい目標値となります。

しかし、電離放射線（これからは「放射能」と訳します）に生涯にわたって公衆が被ばくすることに対する規制は、被ばくした285人中一人がガンがで死亡すること=OKというところから始まっています。そして、この評価では被ばくしているのが成人の男性であるという前提になっています。

もし目標値が成人男性でなく100万人の女の赤ちゃんの中で1人のガンであるなら、原発の操業は中止され、建物や敷地は撤去され、除染されなければなりません。

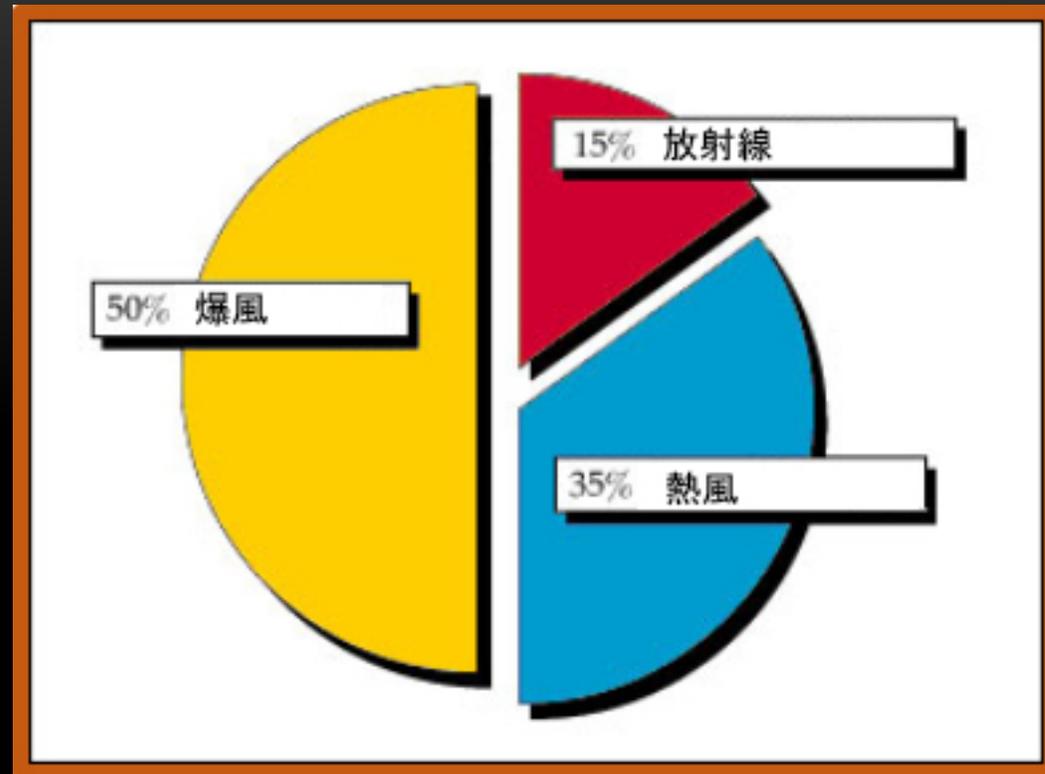


参照：メアリー・オルソン「unpublished calculation」



<http://www.ctbto.org/specials/1945-1998-by-isao-hashimoto/>

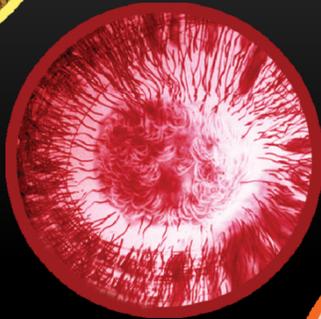
核爆発のエネルギーの構成



ここで使用するアイコン



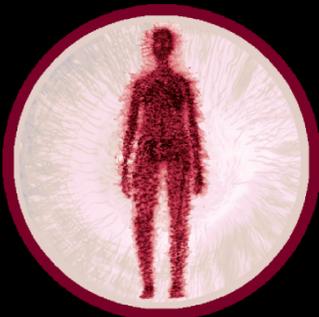
爆発・衝撃



火球・熱



即時に出る放出ガンマ線・中性子線



長期間定着・放出される
核分裂生成物からの放射線

生き残った人々は、原爆投下時にしばしば地下にあった防空壕にいました。

放射線量は、文字通り人間の肉を焼くほどの高さでした。

しかし防空壕の中では、ガンマ線や中性子線は軽減されました。

推定された一部の被ばく量は、現在の医療被ばくや職業被ばくと同程度だったという人もいます。

放射線は、一瞬の閃光でした。





電離放射線：安全な線量は、なし



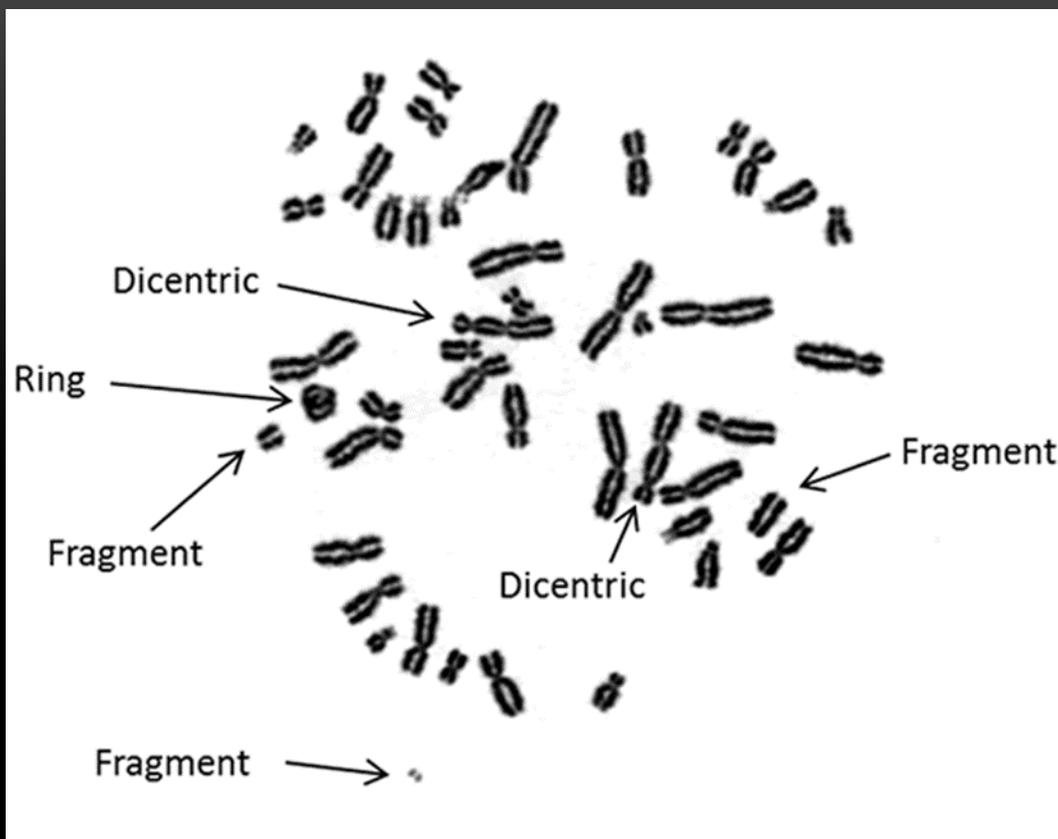
- すべての規制機関は、電離放射線の被ばくは全て有害であることを認めています。

電離放射線には、「安全」な線量というものは存在しません。
成人した男性にとっても安全ではないです。

最近分かったこととして、
子供や女性にとって電離放射線の危険性は更に高いです。



顕微鏡で見られるように 放射線は染色体異常を誘発する



RADIATION AND HEALTH

Radiation is different from any other poison.

IT BREAKS THE STORIES OUR BODIES HOLD THAT KEEP US HEALTHY. DAMAGED STORIES CAN BE PASSED ON TO OUR CHILDREN.

Radiation causes cancer. The most common cancers caused by radiation are cancer of the thyroid, breast, lung and blood. Sometimes it can take many years before the cancer grows.

Uranium in the water can cause kidney damage.

Mining uranium increases people's exposure to radiation.

Radioactivity lasts for many thousands of years. If it gets into the land, water, plants and animals, it might be too dangerous to go there, to hunt, or to collect tucker for many generations.

In a nuclear reactor, radioactivity is increased a million times.

There is no safe dose of uranium.

URANIUM leave it in the ground



放射線は世代を超えて影響を及ぼす

「放射線とは、私たちが健康に保ってくれる体が持つ物語を壊すものである。
壊れた物語は子供たちに引き継がれてしまう。」

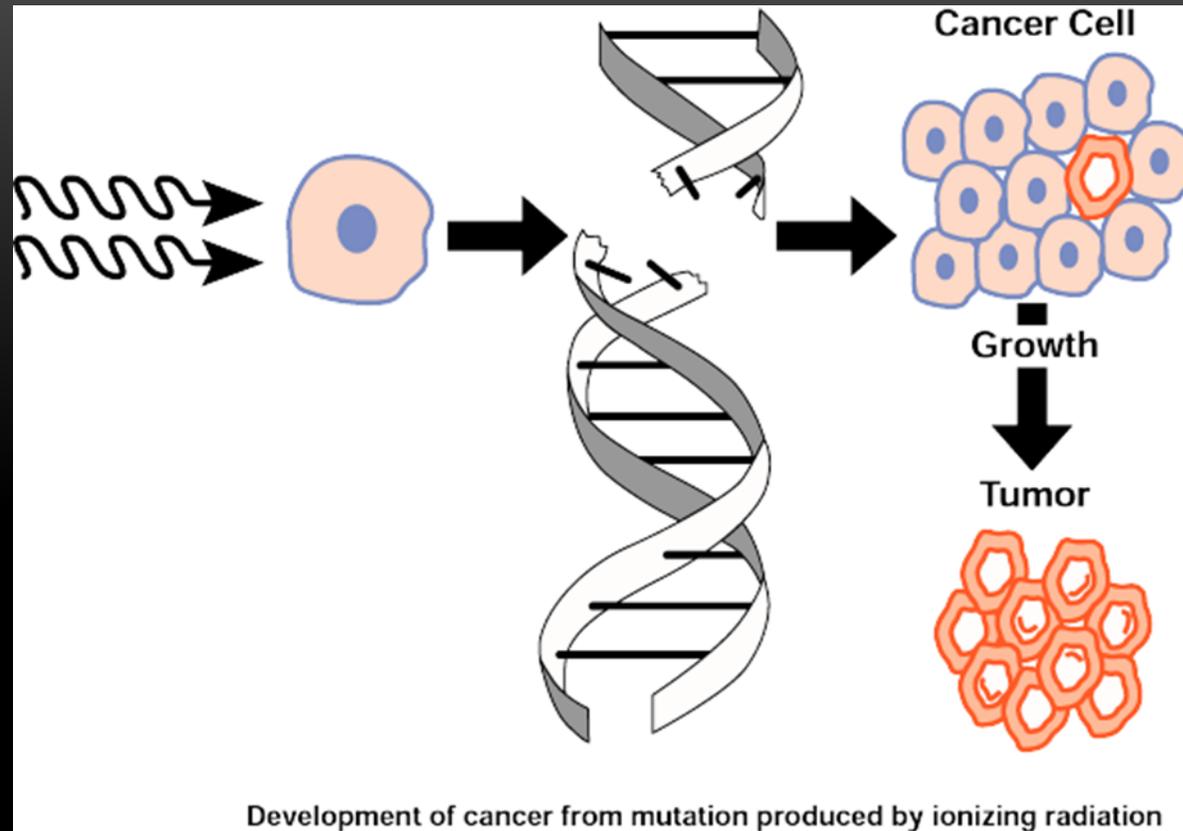


電離放射線： 癌以外の医学的影響



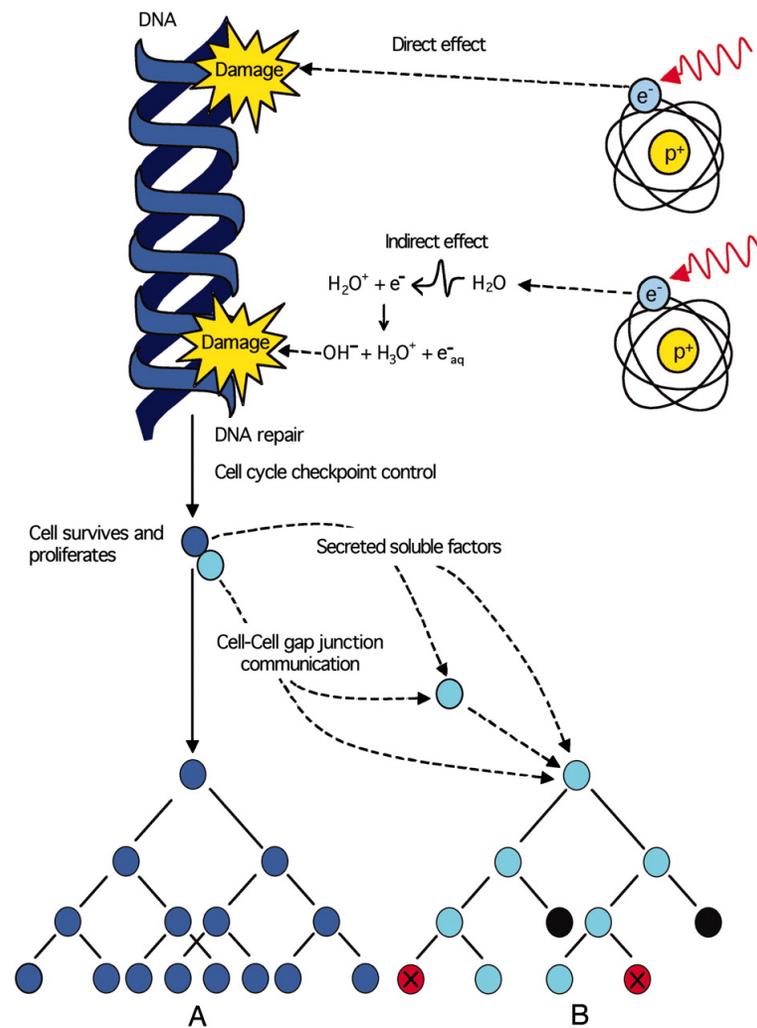


電離放射線の医学的影響： 癌



電離放射線は私達の細胞を犯す。

電離放射線は直接DNAの損傷を引き起こす
また放射線分解された水を介して、間接的損傷を引き起こす



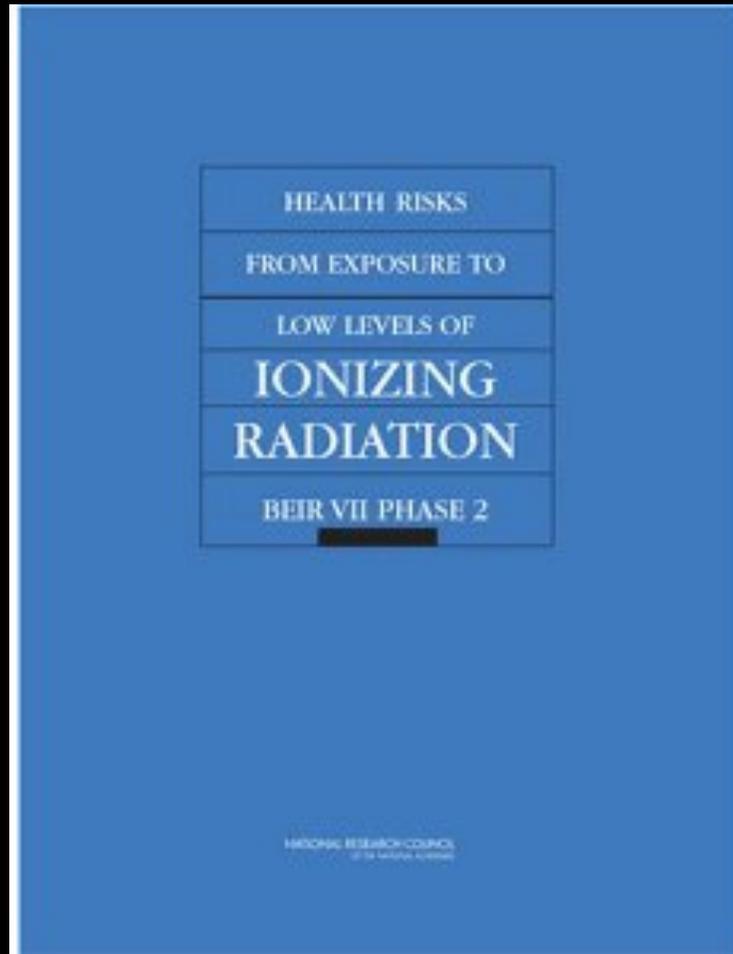
William F. Morgan, and Marianne B. Sowa PNAS
2005;102:14127-14128



放射線は子どもに、より有害



0-5歳までの子ども



米国科学アカデミー：
電離放射線の生物学的影響 (BEIR VII phase2)
2006年刊行



被爆者の寿命調査

- データの記録 (ABCC) は1950年に始まった、1945年から1950年までの死亡は記録されていない
- 被爆者は一般の人々より強い
- 被爆者 (90,000人以上) は被爆時の年齢によってグループに分けられた
- 癌や癌による死亡がこれらのグループで調査された
- 2006年に、60年間のデータが発表された (BEIR VII)



癌発症の生涯にわたるリスク (0~5歳までの間に急性被ばく)



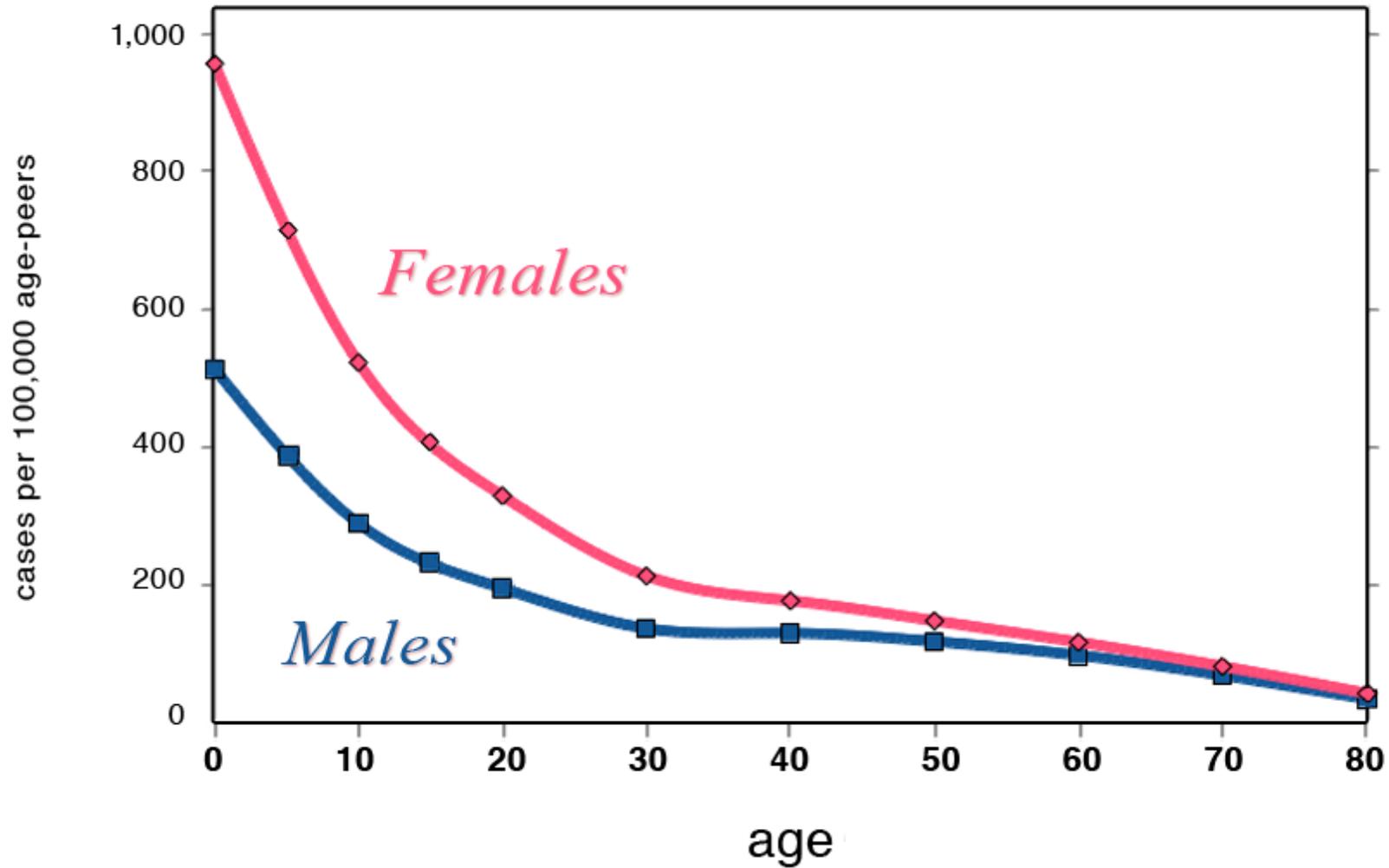
男の子 2人



女の子 4人

20mSvの放射線被ばく、年齢による癌のリスク

一度の急性被ばく



出典: U.S. National Academy of Sciences BEIR VII Phase 2 Risk Model



成人して電離放射線被ばくした人の 生涯にわたる癌死亡率



2 Men



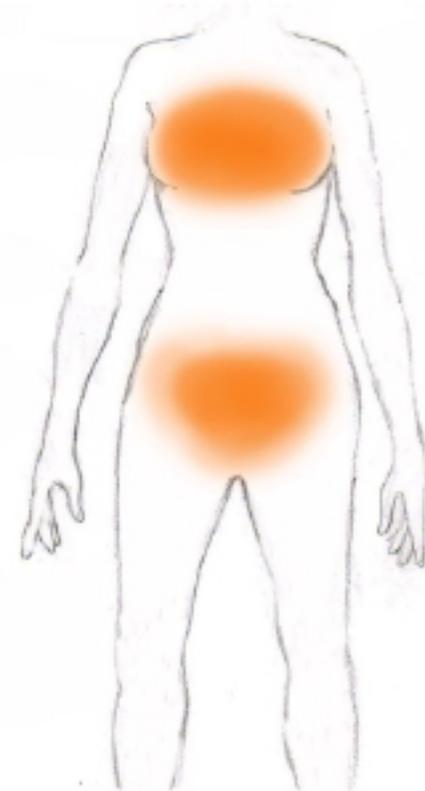
3 Women

性別が、ガン増加の危険要因になる理由は？

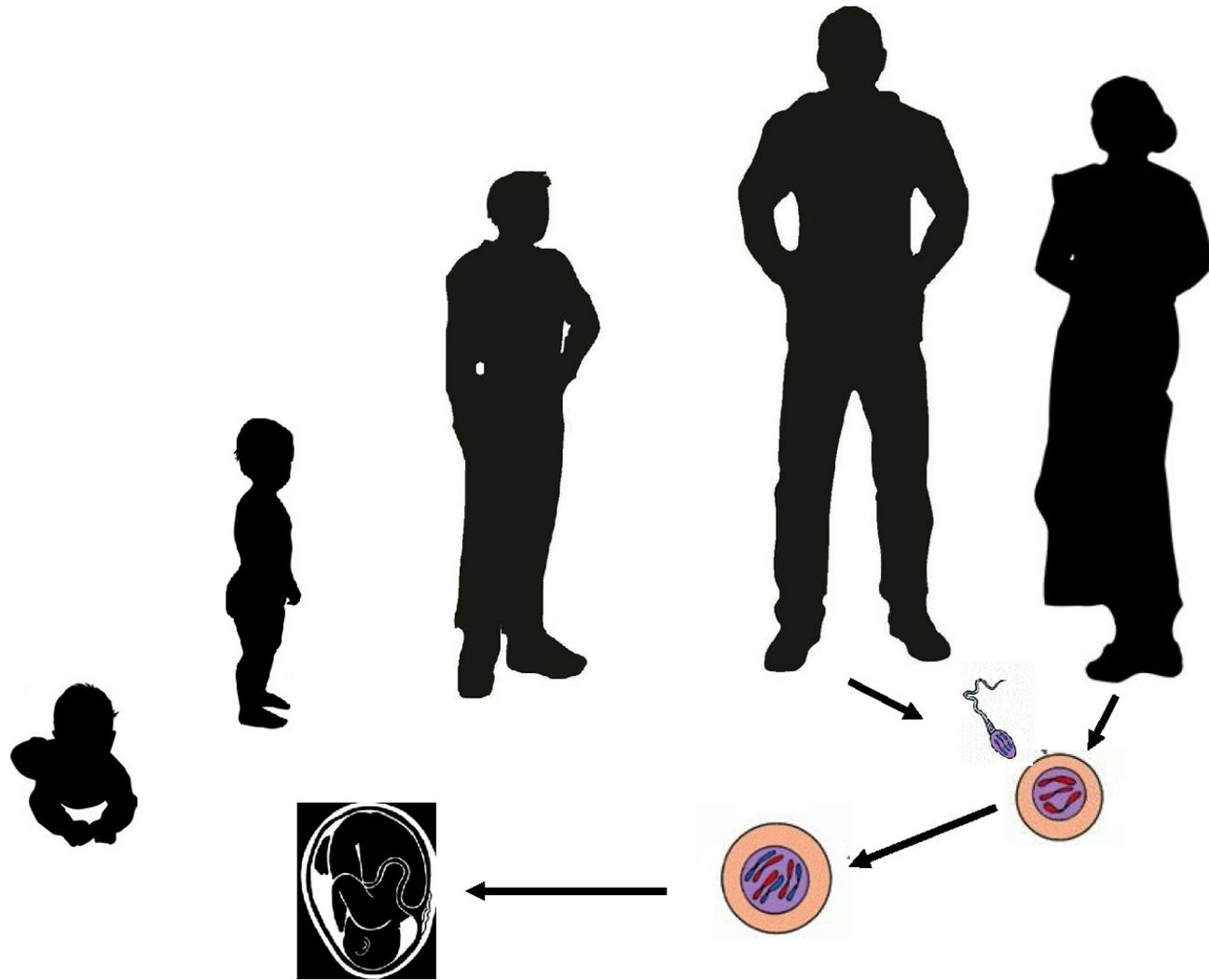


ローザリー・バーテル博士

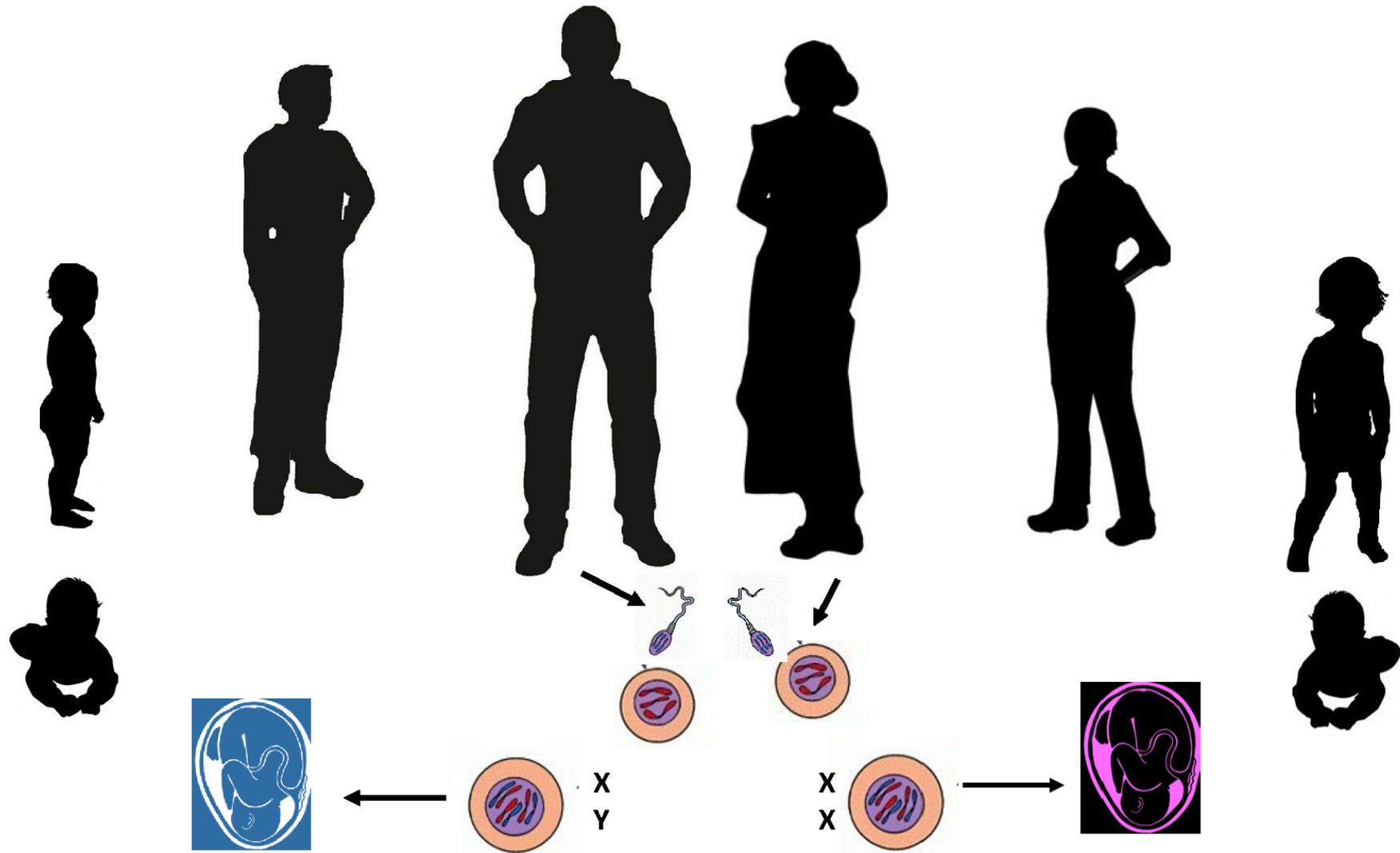
女性は高リスクの組織
が男性よりも50%多い







人間のライフサイクル 一般的な図



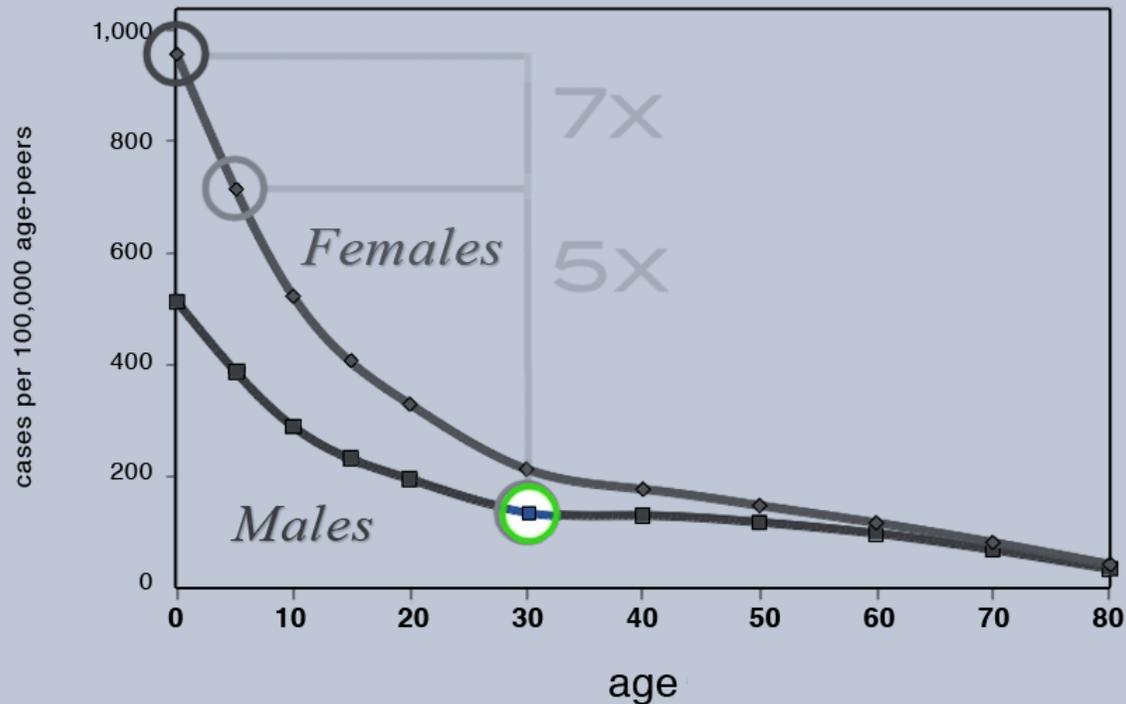
人間のライフサイクル全体の図



緑色の丸印＝放射能政策決定において見えている
(考慮されている) 部分

灰色の丸印＝見えていない (考慮されていない) 部分

Increased Cancer Risk by Age at Exposure to 20 mSv Radiation
Acute exposure (one time)

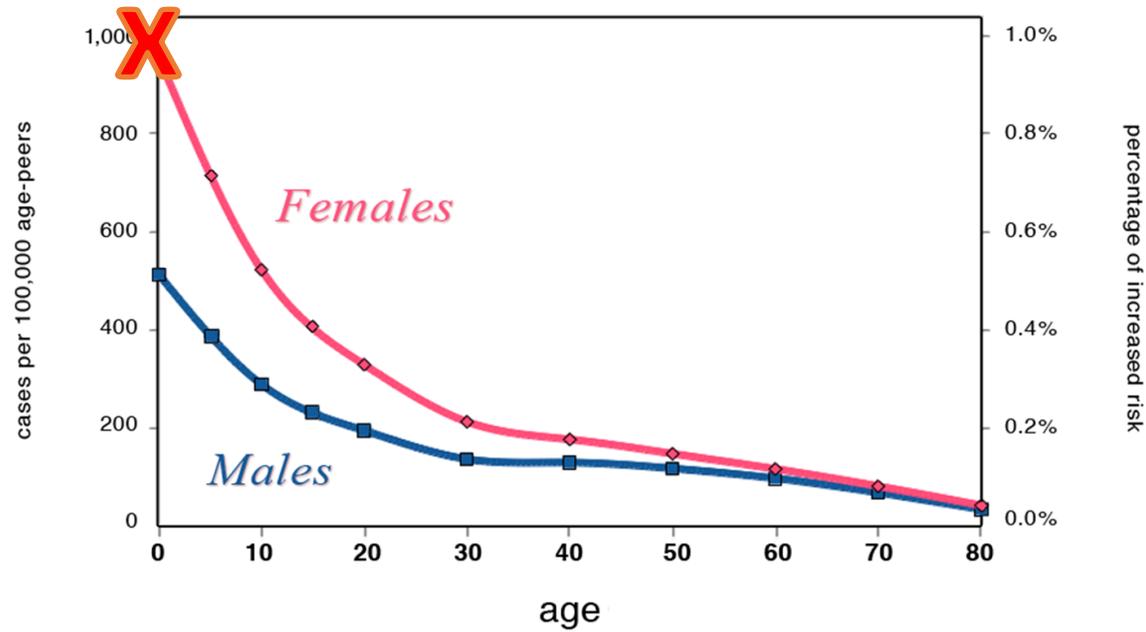


U.S. National Academy of Sciences BEIR VII Phase 2 Risk Model

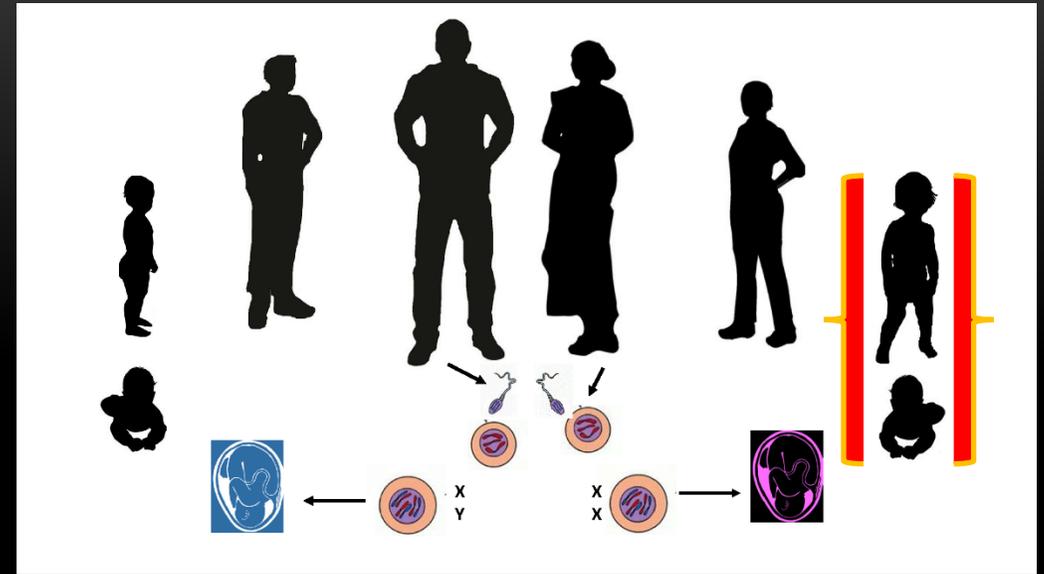


信頼出来る放射線規制とは ライフサイクル全てを考慮した上で作られた規制

Increased Cancer Risk by Age at Exposure to 20mSv Radiation
Acute exposure (one time)



U.S. National Academy of Sciences BEIR VII Phase 2 Risk Model



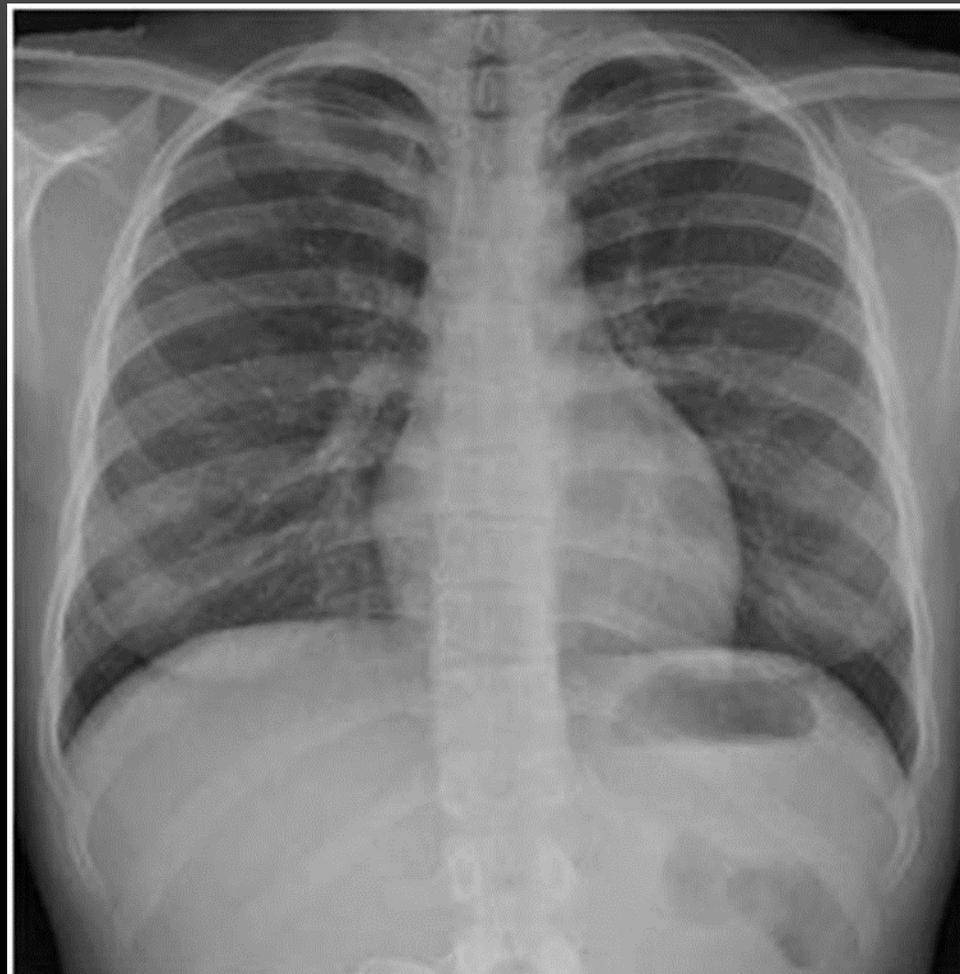


妊娠中の放射線被ばく : 三世代に





原子爆弾：外部放射線被爆の高速パルスの一種 - X線と類似



医療X線画像

BRITISH MEDICAL JOURNAL

LONDON SATURDAY JUNE 28 1958

A SURVEY OF CHILDHOOD MALIGNANCIES

BY

ALICE STEWART, M.D., F.R.C.P., JOSEFINE WEBB,* M.B., and DAVID HEWITT, M.A.

From the Department of Social Medicine, Oxford University



- 「子宮内にいる時にX線写真を撮られた子供は、10歳になるまでに悪性疾患で死亡する確率は他の子供の2倍です。」
- 小児がんは、「生後の先天性疾患」(post-birth defect)

アリス・スチュワート博士

データセットとは

電離放射線の非致死性被ばくは有害かもしれないし有害ではないかもしれない。

癌は発生するまでに何年もかかるし...癌になる要因は他にたくさんあるし...

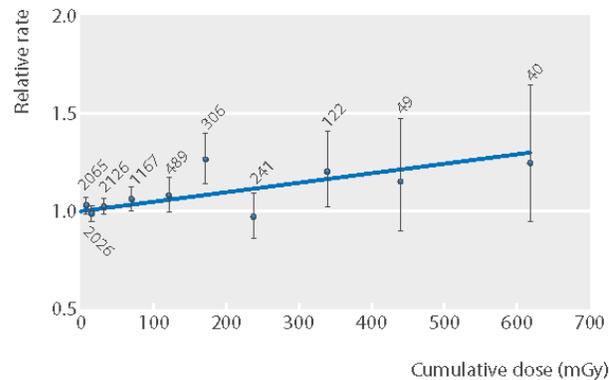
従って、放射線被ばくした多数の人々の一定期間追跡調査が必要。これをデータセットと呼ぶ。



 OPEN ACCESS


Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS)

David B Richardson,¹ Elisabeth Cardis,^{2,3,4} Robert D Daniels,⁵ Michael Gillies,⁶ Jacqueline A O'Hagan,⁶ Ghassan B Hamra,⁷ Richard Haylock,⁶ Dominique Laurier,⁸ Klervi Leuraud,⁸ Monika Moissonnier,⁹ Mary K Schubauer-Berigan,⁵ Isabelle Thierry-Chef,⁹ Ausrele Kesminiene⁹

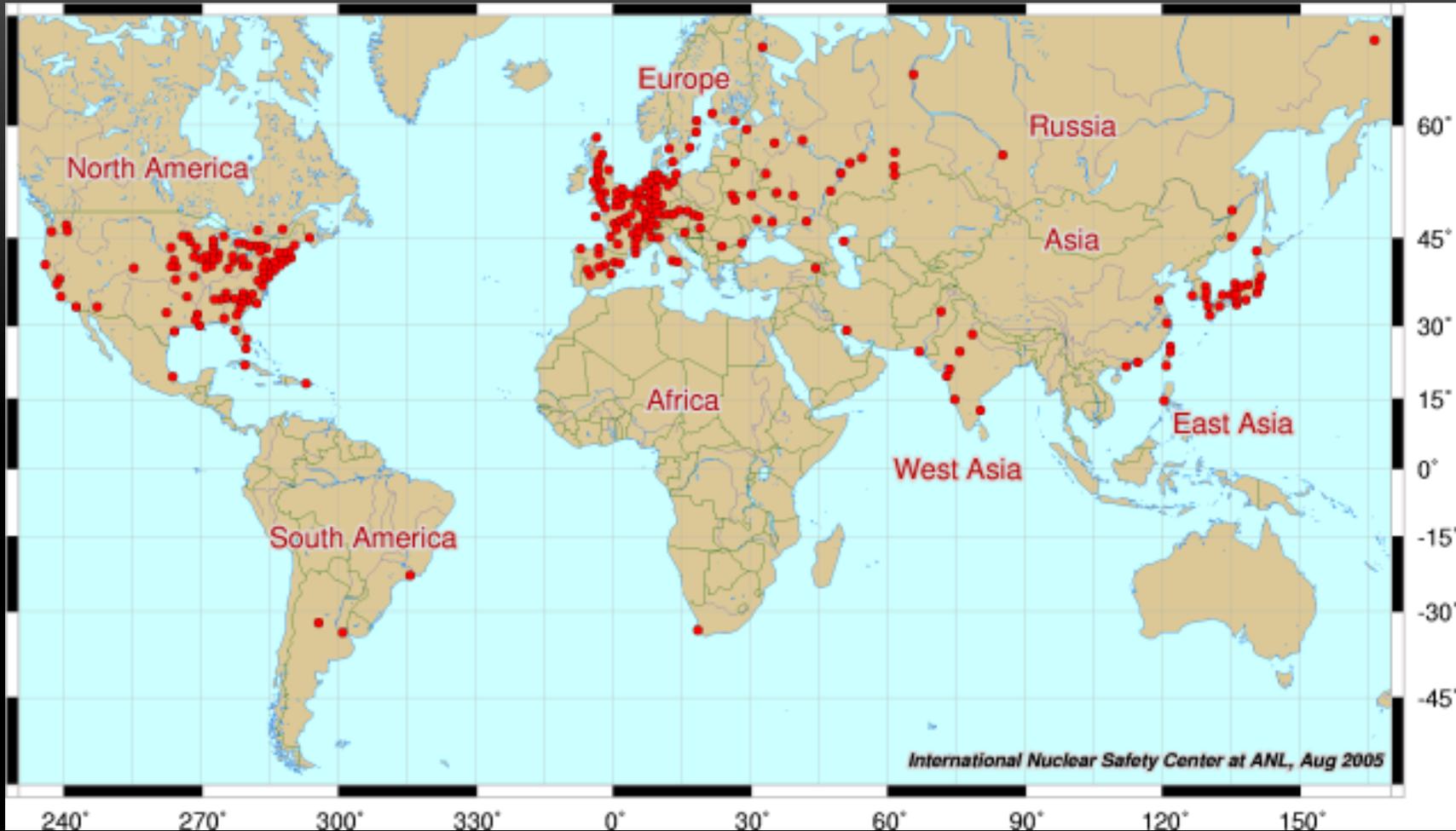


Relative rate of mortality due to all cancer other than leukaemia by categories of cumulative colon dose, lagged 10 years in INWORKS. Vertical lines=90% confidence

- 「**研究課題**：低電離放射線を長期に浴び続けることと固形ガン発症リスクの増加は関連性があるか？」
- 「高い放射線量での被ばくは、低線量被ばくより危険であると考えられているが、原子力産業の従事者における、放射線量単位ごとのガン発生リスクは、日本の原子爆弾による被ばく者の同じ放射線量単位の研究結果と類似していた。」



2015年： 世界の原子力発電所は391基





チェリノブイリ (1986) ・ フクシマ (2011)



生涯被ばく

例（観察経過ではない）
毎年20ミリシーベルトを
70年間浴びる場合

米国原子力規制委員会（以下NRC）の
予測は

がん死亡率=7人に1人
（標準人）

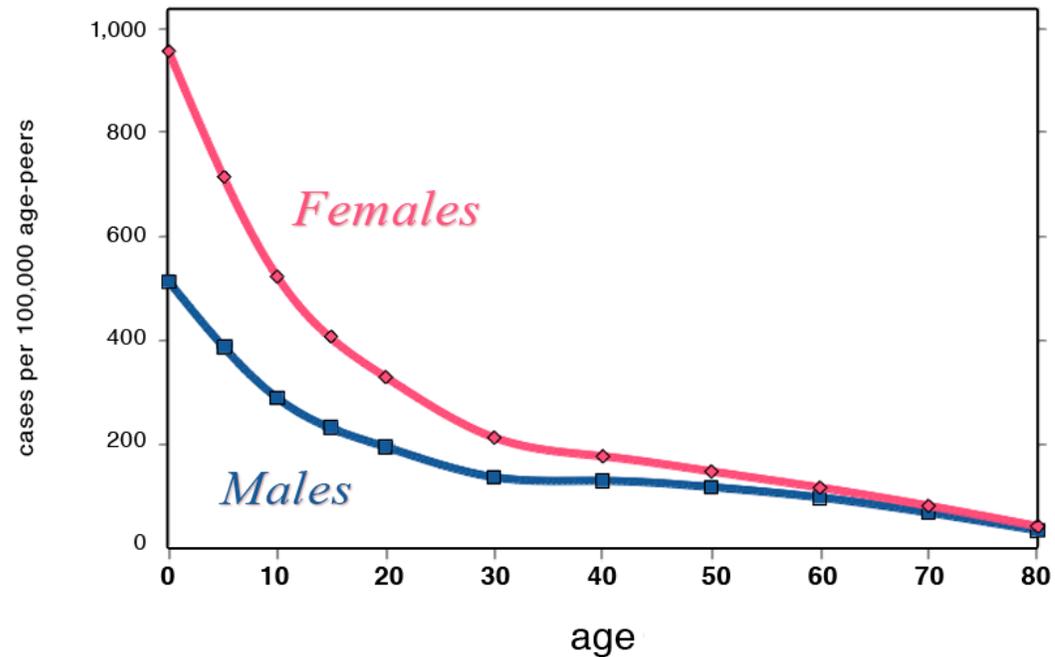
これは、以下に匹敵する。

男性（ライフサイクルに調整）
がん死亡率=5人に1人

女性（ライフサイクルに調整）
がん死亡率=3人に1人

このグラフは20ミリシーベルトを瞬間的に浴びた場合。[BEIR VII]

年齢別20ミリシーベルトの被ばくによる発がんリスクの増加

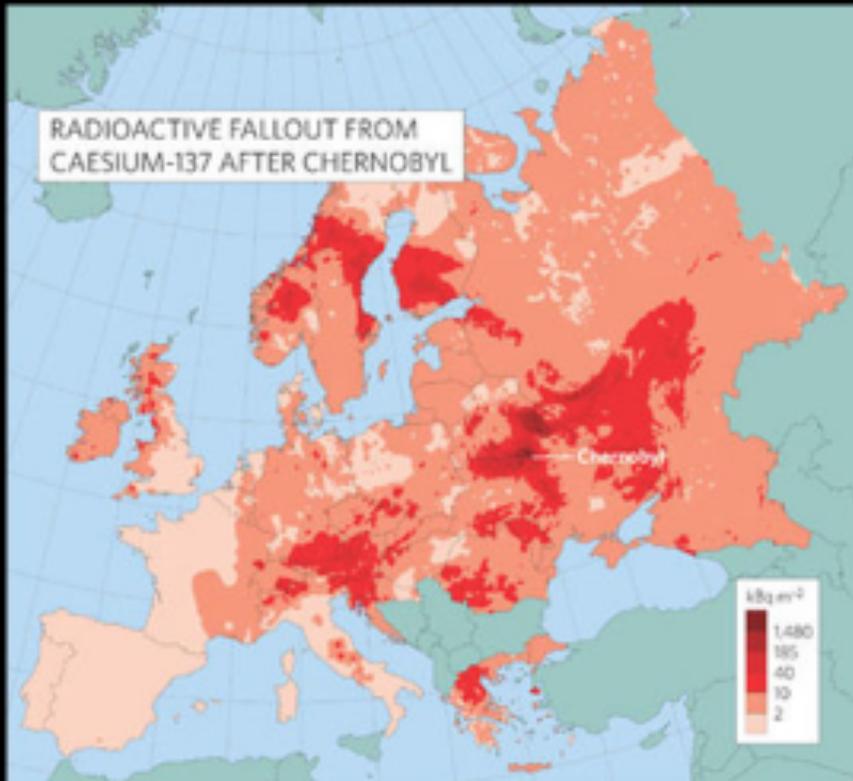


U.S. National Academy of Sciences BEIR VII Phase 2 Risk Model

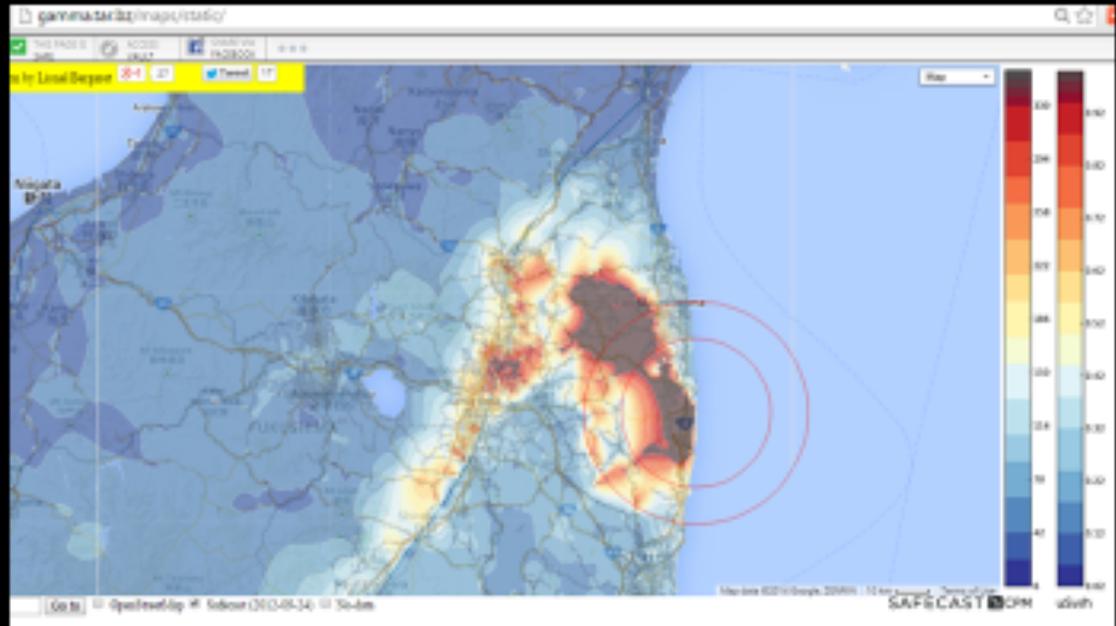
出典 : preliminary calculations by Mary Olson



環境汚染： チェルノブイリとフクシマ



40% of Europe contaminated above 4,000 Bq / m² by Chernobyl reactor explosion in 1986



Gamma levels in proximity to Fukushima Daiichi, map constructed by Lionel Bergeret from SAFECAST data

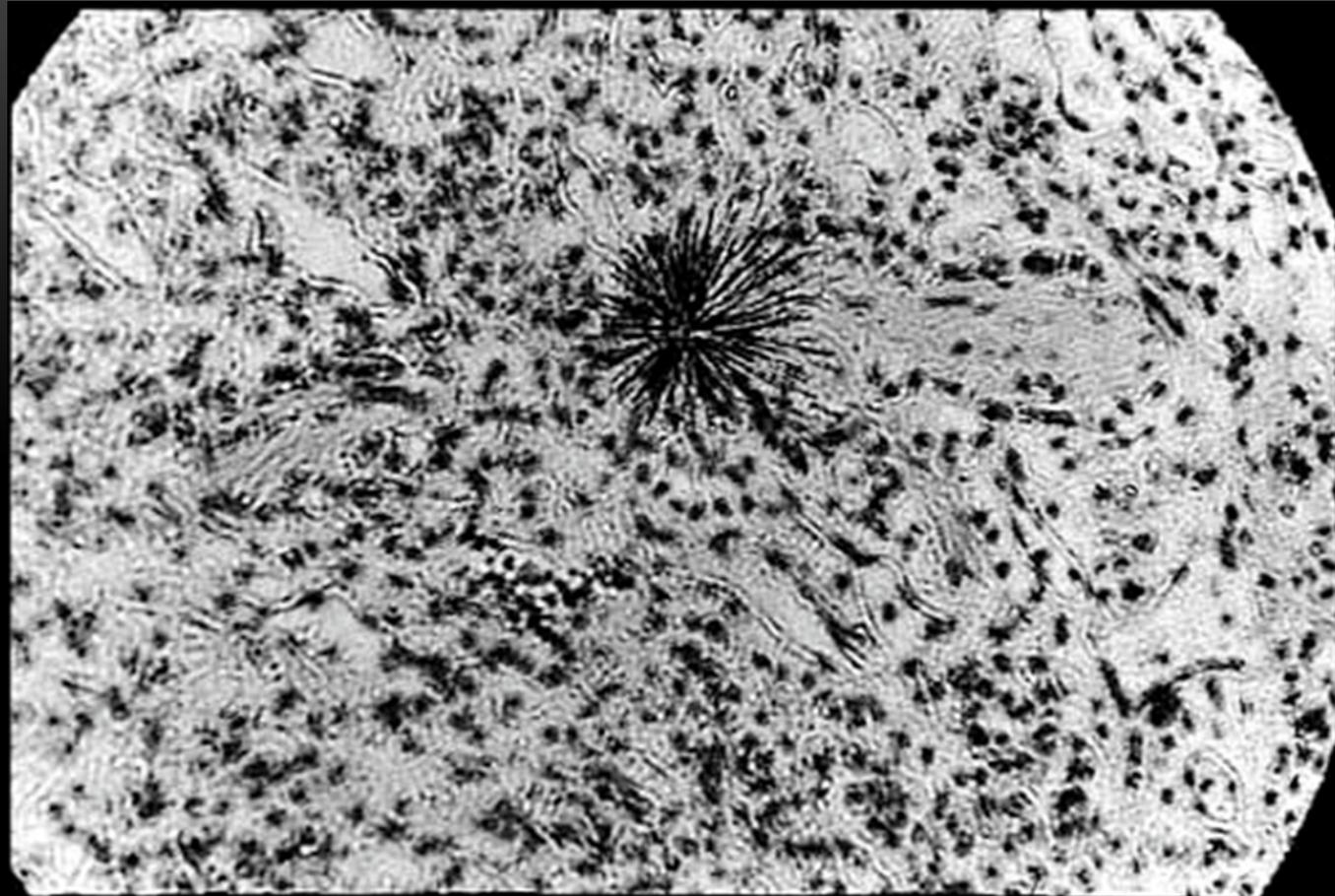
ディアスポラ・離散・移住

- 定義：故郷からの離散
- メルトダウンの後、人々に居住地に残るよう要求する
道徳的理由はない
 - ハリスバーグ… [スリーマイル島]
 - プリピャチ… [チェリノブイリ]
 - 双葉町、浪江町、富岡町… [福島]

ディアスポラは良いデータセットではない



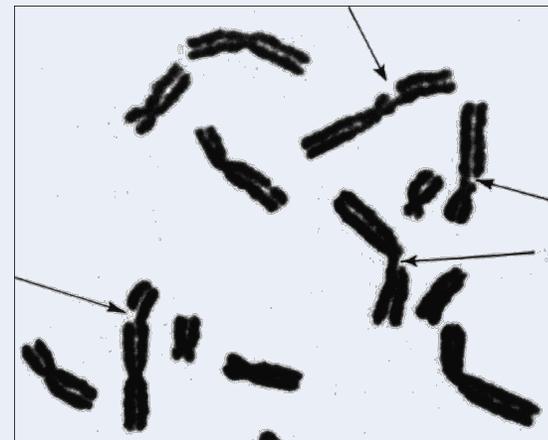
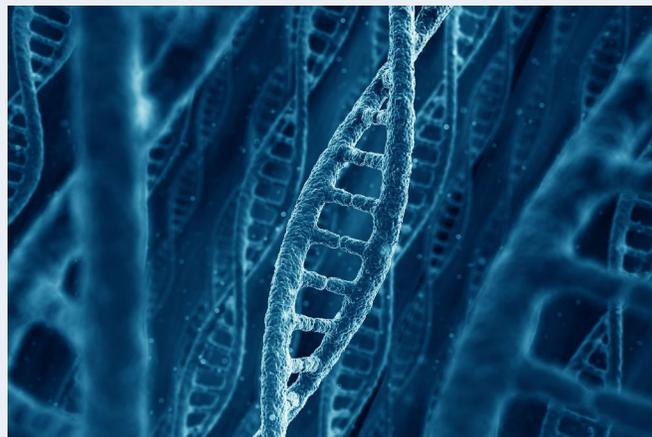
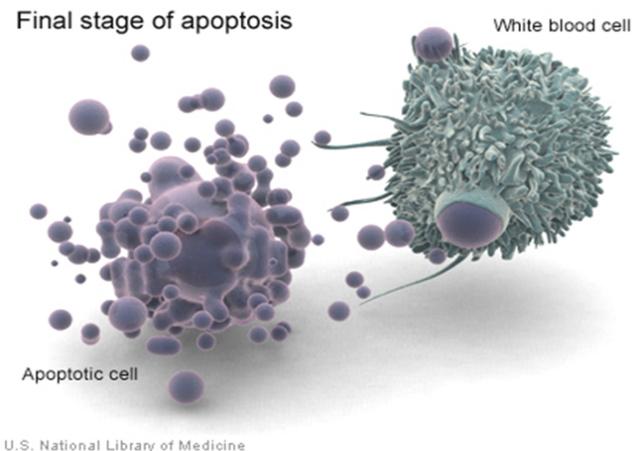
肺組織の中にアルファ放射線を放出する プルトニウムによる目に見える視覚的被害



ドンネル・ボードマン博士： 放射能は物理的事象

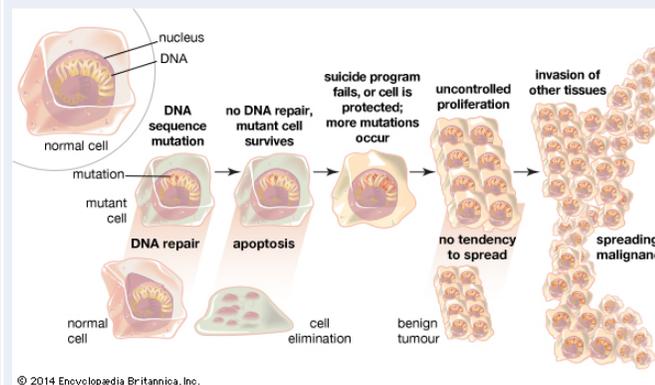
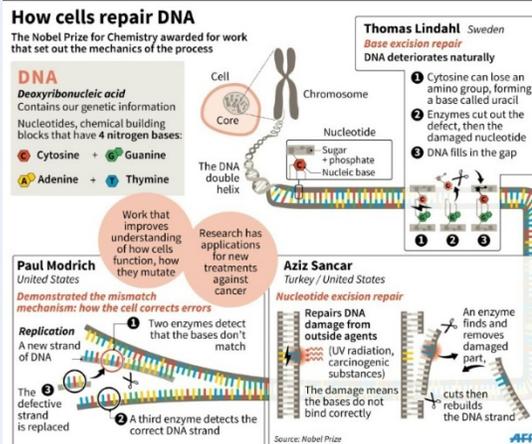
- どの被ばくも、それぞれ異なっている
- 測定不能な微量の被ばくでも、ガンに至るかもしれない
- 放射能は物理的な事象であり、衝突のようにどれをとっても他と全く同じということはない
- 体の修復メカニズムは奇跡的であるが、完全ではない
- 不完全な修復はガン（細胞生殖制御不能）に至るかもしれない

体内被ばくの結果：



どのようなタイプの放射能か？
 体内のどこに集中するか？
 どのくらい体内に留まるか？

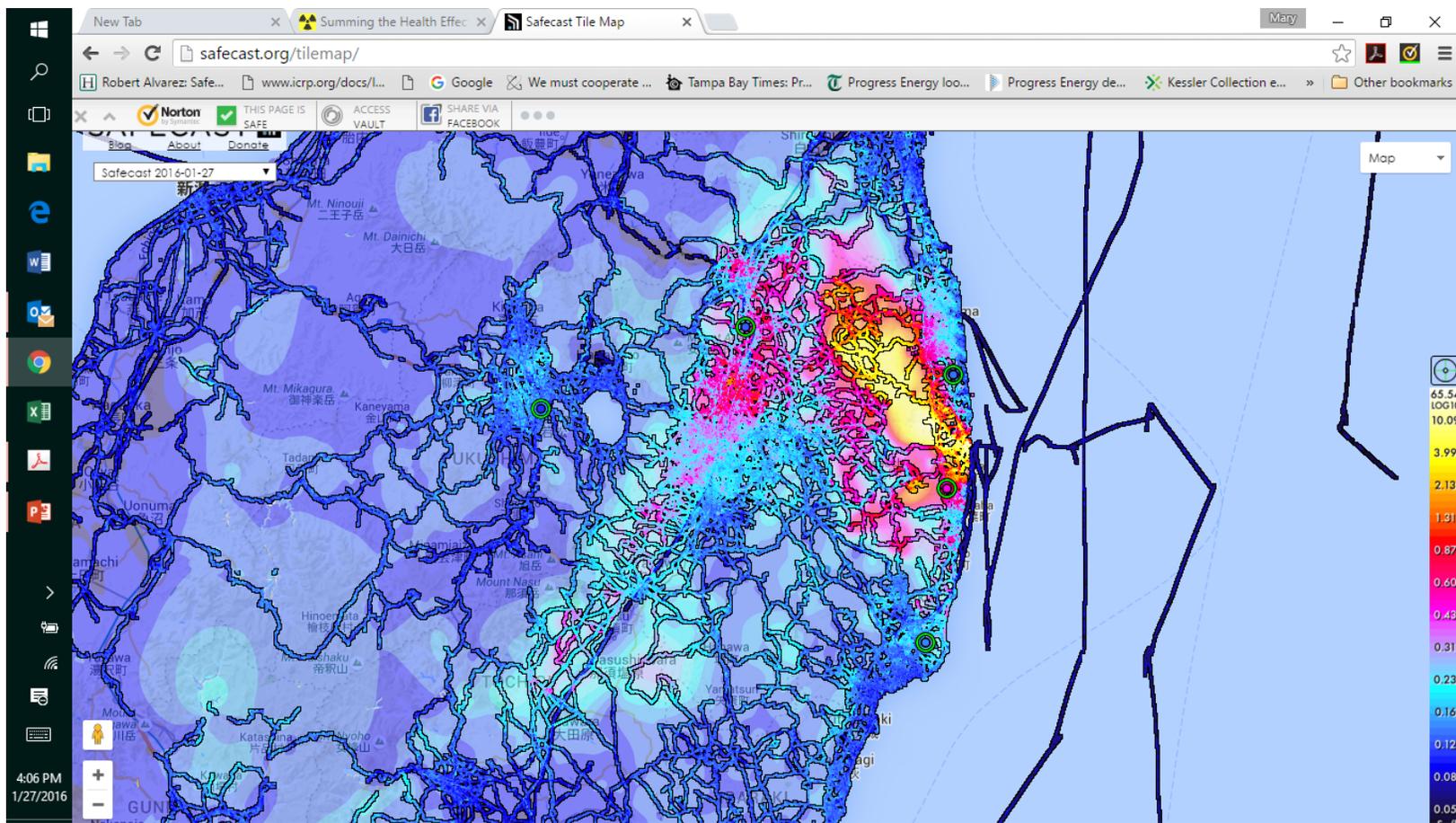
アルファ、ベータ、ガンマ線は、すべて体内被ばくの方が損傷を与える。



デニス・ネルソン博士： 「放射被ばく線量」は正確ではない

- 「線量」のコンセプトは、有毒性がなくなるまで希釈できる有毒物質に使われる概念
- 放射能は毒のようなものではない。放射能は身体の損傷を招く物理的事象
- 私たちの体は同じではない。年齢、性別、遺伝的要因、すべてが被ばくの結果に影響する
- 「レム」や「シーベルト」は放射能害の複雑性を表していない

Safecast.org / Crowdsourcing detection



このbGeiger 検知器は、アマゾンで購入できるSAFECASTのキットから作った。

チェルノブイリからの放射線 について公表されている調査 結果のメタ分析です。

「…通常のバックグラウンド放射線を受けている対照区と比較すると、汚染地域においては突然変異発生率の増加が顕著であった。」

「更に、種間差異をはじめ、分類群中のmean effect sizeに有意な差異があった。」

「放射線によって引き起こされる突然変異を我々がメタ分析して明らかになった生物学的影響の大きさは、著しく大であると分類できる。」



OPEN

Strong effects of ionizing radiation from Chernobyl on mutation rates

SUBJECT AREAS:
ECOLOGICAL GENETICS
EVOLUTIONARY GENETICS

Anders Pape Møller¹ & Timothy A. Mousseau²

www.nature.com/scientificreports

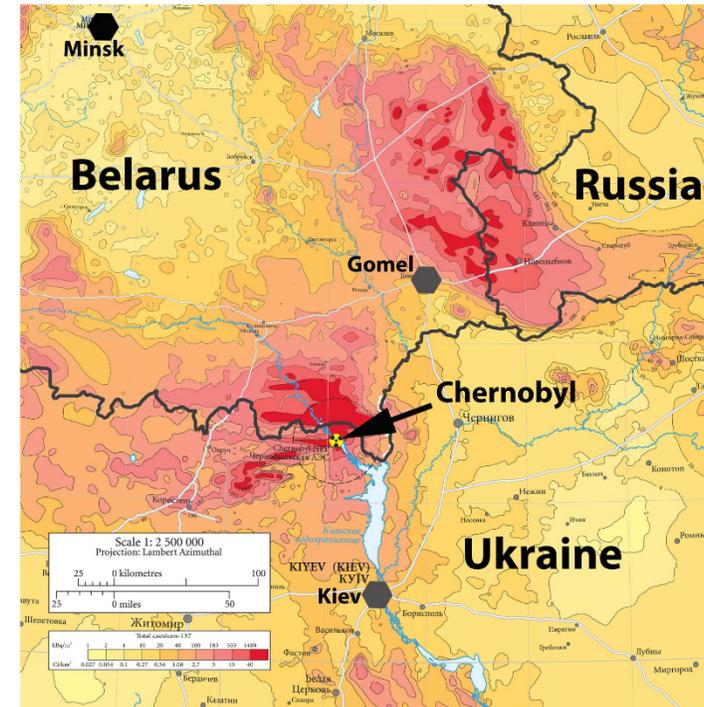
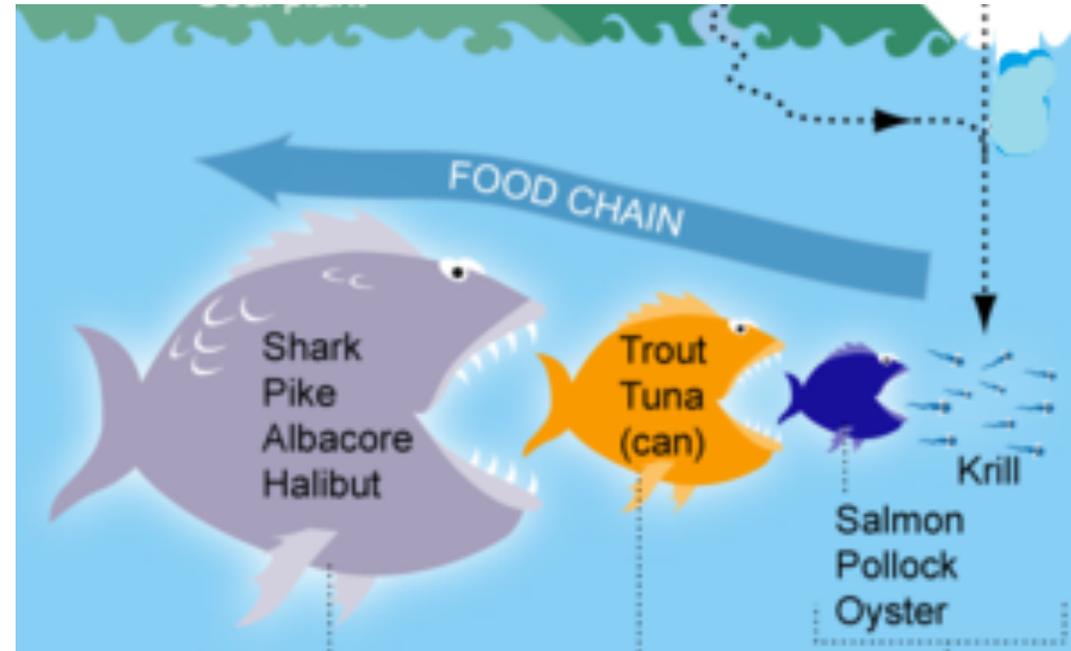


Figure 1 | Distribution of radioactive contamination in the Chernobyl region. Adapted with permission from ref. 2.

生物内濃縮 水産食品の食物連鎖

(多くの放射性核種を含む) 重金属の濃度は、大型魚類の体内の方が高い。なぜなら、食物連鎖の過程を上がる度に下位のものより濃度が高くなるから。



トリチウムは水素の放射性同位体であり、それ自体濃縮されることはないが、体内に入ると水分とともにどこにでも、胎盤内にも運ばれてしまう。





A- | A | A+

UK DE FR ES IT



Newsletter Feedback



International Physicians for the Prevention of Nuclear War
European affiliates

IPPNW

Home | Nuclear Weapons | Nuclear Energy | Prevention of War | Social Responsibility

- Home
- About IPPNW
- Abolition of Nuclear Weapons
- Nuclear Energy and Security
- Prevention of War
- Social Responsibility
- Students
- Events
- Who's who
- Membership
- Affiliate links

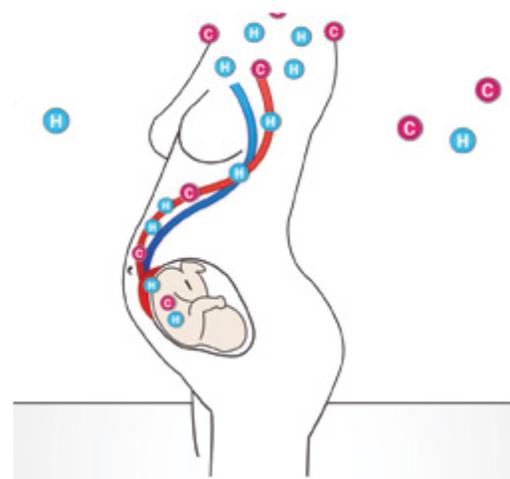
Recommended Links

IPPNW Germany

You are here: www.ippnw-europe.org | [en](#) | Nuclear Energy and Security

Press Release IPPNW Germany
Spikes of radioactive emissions during inspection and refuelling

Gundremmingen Nuclear Power Station, Bavaria, Germany



For the first time anywhere in the world, recent German data reveal huge spikes in radioactive releases during the refuelling of NPPs.

In September 2011, Gundremmingen NPP located between Ulm and Augsburg in Southern Germany emitted much larger amounts of radioactive noble gases during inspection/refuelling than are emitted during normal power operation. According to the International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) in Germany, the normal emission concentration during the rest of the year is about 3 kBq/m³, but during inspection/refuelling (in the afternoon and evening of September 22nd) this

Insert searchword >>

International Congress



Berlin, Feb 26-28, 2016
Congress Homepage

ippnw bulletin



平均値を出すー基準を満たす方法

- 期間を長くとる
- 地理的範囲を広くする
- 人数を多くする
- 年齢別にしない
- 性別を設けない
- これらを将来にわたって課す-機会コスト
- 被曝線量の平均値が実際に出されないと影響の平均値も出されない。







FOSTER — KLEISER

**Nuclear
War**

**No Cure
Only
Prevention**

BALTIMORE PHYSICIANS FOR SOCIAL RESPONSIBILITY - (301) 235-7760



John F. Kennedy: April 2, 1960

“Radiation, in its simplest terms - figuratively, literally and chemically - is poison there is no amount of radiation so small that it has no ill effects at all on anybody. There is actually no such thing as a minimum permissible dose. Perhaps we are talking about only a very small number of individual tragedies - the number of atomic age children with cancer, the new victims of leukemia, the damage to skin tissues here and reproductive systems there - perhaps these are too small to measure with statistics. But they nevertheless loom very large indeed in human and moral terms.”

http://www.jfklibrary.org/Research/Research-Aids/JFK-Speeches/Milwaukee-WI_19600402-Wisconsin-Assoc-of-Student-Councils.aspx