

# 安全神話のウソを見抜き、被ばく・ 健康被害の真実に向き合う

阪神市民測定所 6周年企画  
講演：渡辺悦司  
2019年5月25日

絵：由里明子提供

# お招きいただき光栄です

自己紹介を若干

1950年香川県高松市生まれ。大学院の**専門は経済学**(恐慌理論、その関係で戦時経済)で、**放射線被曝問題は専門ではありません**

長く制御機器関係の民間企業に勤務しており、マニュアル翻訳や総務関係の仕事をしていました

早期退職後、翻訳をしながら、英語学校で翻訳科の講師として主に技術翻訳を教えていました

原発事故以後、論文翻訳が縁で元京都大学の山田耕作先生と出会い、**政府側専門家が健康被害を全否定している**ことに気づき、私でも批判活動が出来ると確信し、原発や放射線被曝について本気に**学び始めました**

**市民と科学者の内部被曝問題研究会、京都市民放射能測定所、関東・東北からの避難者の会(ゴーウェスト・カムウェスト)**

のメンバーとして活動しています

どうかよろしく願います

# 本日の講演の概要

1. 福島原発事故放出放射能の健康被害をめぐる**3つの基本的立場**—①政府・政府側専門家、②ICRPリスクモデル、③最新の科学的知見—の**対立関係**
2. 国際放射線防護委員会**ICRPのリスクモデル**によって被曝の健康被害の危険が**どこまで言えるか？**
3. 最新の科学的知見から見たICRPによるリスクの**過小評価**とくに**質的**側面—放射線感受性、非がん疾患、酸化ストレス、放射性微粒子と内部被曝、トリチウム、非DNA標的(ミトコンドリア、イオンチャンネル、炎症、神経系、造血系、免疫系等)、遺伝子変異の「蓄積」、複合影響と世代間の蓄積
4. 被害は**統計**に現れ始めていないのか？

# 被曝を巡る状況—3つの立場の関係

- **政府と専門家の多数①**：福島原発事故で放出された放射能による住民の**健康被害は一切「ない」**という健康被害全否定論（被害ゼロ論）；『放射線被曝の理科・社会』のグループなど反原発運動の中にも存在
- **ICRPリスクモデル②**：被曝量に応じて当然被害が**「ある」**という立場（LNT）、日本では、小佐古敏荘元内閣参与、児玉龍彦氏、葛西敬之氏（推進派）、津田敏秀氏、崎山比早子氏、多くはない。ICRP勧告自体は①と②の中間的な立場にある
- **最新の科学的知見③**：ICRPモデルの過小評価（量的および質的な）を批判し、広範な**被曝健康影響を最新の科学的知見に基づいて解明**しようとする立場：欧州放射線リスク委員会（ECRR）、日本では故中川保雄氏、矢ヶ崎克馬氏、落合栄一郎氏、松崎道幸氏、山内知也氏、野村大成氏、本行忠志氏、医問研、市民と科学者の内部被曝問題研ほか「われわれ」という場合の立場

# われわれは③の立場、その内容が本に

- 渡辺悦司、遠藤順子、山田耕作 著『放射線被曝の争点——福島原発事故の健康被害は無いのか』緑風出版（定価3240円、ネットはアマゾン以外で、本日は2700円で販売）
- 皆さま、いろいろ議論・質問・意見をいただき、ご協力ありがとうございました。
- ①②③の立場を明確に**区別**し、②を**批判的に利用**しながら、①に対して**批判を集中**していくべきであるという立場に立つ



# 第1部. 福島原発事故が放出した放射能の健康被害をめぐる3つの立場

- ① 政府・政府側専門家
- ② ICRPリスクモデル
- ③ 最新の科学的知見

の基本的な対立関係

# ① 政府と政府側専門家の立場：健康被害 全否定論（不可知論も含む被害ゼロ論）

- 政府側**専門家**の発言（悪名高い山下俊一氏ら10名程度）
- **安倍首相**の発言（2013年9月7日）
- 環境省「**中間取りまとめ**」復興庁「**風評払拭戦略**」「**放射線のホント**」文科省「**副読本**」など
- 被害ゼロに見せかけるための政府や行政による系統的な**操作**の疑惑
- 被曝安全安心論の論理（比較リスク論）
- 現在主要な争点は、この①と②③との対立・敵対＝健康被害が「**ある**」か「**ない**」か

# 専門家たちは事故直後から被害ゼロ論の発言を繰り返す



あかしまこと  
**明石真言**

電子科学技術研究開発  
機構執行役・前放射線  
医学総合研究所理事

「チェルノブイリに比べれば全く  
大した事故ではなく、将来的にも  
健康に関する心配は何もない」

(2011年の9月、日本財団主催の国際専門家会  
議での発言)



にわ おおつら  
**丹羽太貴**

放影研理事長  
京都大学名誉教授

「100ミリシーベルト以下では、健  
康に影響はないというのがICRPの  
公式的な見解だ」

2011年3月下旬、医療放射線防護連絡協議会（会  
長・佐々木康人氏）が開催した「福島原発災害チャ  
リティー講演会」で。公衆の被曝限度である年  
間1ミリシーベルトを見直すべきだと不用意な  
発言を繰り返した。



やましたしゅんいち  
**山下俊一**

長崎大学理事・副学長、  
福島県立医科大学副学長

「福島における健康の影響はな  
い。放射線や放射能を恐れて  
恐怖症で心配しているという  
ことは、復興の大きな妨げに  
なります」(2011年3月20日、いわき  
市での講演にて)

「100ミリシーベルトまでなら  
なければまったく心配いりま  
せんので、どうぞ胸を張って  
歩いてください」(同講演で、あし  
たから外で散歩して大丈夫かと住民に聞  
かれて)



ながたきしげのぶ  
**長瀧重信 (故)**

長崎大学名誉教授

福島の周辺住民の現在の被曝線量は  
20ミリシーベルト以下になってい  
るので、放射線の影響は起こらない。

3・11翌月首相官邸HPで発表。文科省は同月、福島  
県内の学校利用の規準を、国際規準の年間1ミリ  
シーベルトから20ミリシーベルトに引き上げた。



さ さ き やすひと  
**佐々木康人**

湘南鎌倉総合病院附属臨床  
研究センター放射線治療  
研究センター長

を述べたうえで、「国民が、放射線の性質  
や被曝に関する基礎知識を持たず、  
合理的な判断ができなかったことも  
混乱を招く一因となった」(14年11月27  
日付読売新聞)とした。



あかしま こと  
**明石真言**

量子科学技術研究開発  
機構執行役・前放射線  
医学総合研究所理事

**「チェルノブイリに比べれば全く  
大した事故ではなく、将来的にも  
健康に関する心配は何もない」**

(2011年の9月、日本財団主催の国際専門家会  
議での発言)

# 安倍首相:オリンピック東京招致 決定時の記者会見で外国人記 者の質問に対する回答として



- 「**健康に対する問題は、今までも、現在も、これからも全くない**ということをはっきりと申し上げておきたいと思います。」

**2013年9月7日**の内外記者会見。首相官邸のホームページにある。日本語の文脈では「**汚染水の健康に対する問題**」とも解することができるが、英文発表にはこの限定はなく、「**福島原発事故一般の**」健康問題であることは明らか。

[http://www.kantei.go.jp/jp/96\\_abe/statement/2013/0907argentine\\_naigai.html](http://www.kantei.go.jp/jp/96_abe/statement/2013/0907argentine_naigai.html)

# 環境省「東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議」の「中間取りまとめ」(2014年12月22日)

- 「今般の事故による住民の被曝の線量に鑑みると」(つまり被曝線量が100mSvに満たないので)「福島県及び福島近隣県において」
- 「がん罹患率に統計的有意差をもって変化が検出できる可能性は低い」→論理欺瞞(まず罹患率の上昇を特定すべき)
- 「放射線被曝により遺伝性影響の増加が識別されるとは予想されない」→これも同じ
- 「不妊、胎児への影響のほか、心血管疾患、白内障を含む確定的影響が今後増加することは予想されない」
- その他に影響は特定されていない→健康被害は全くない・ゼロだという見解

復興庁 2017年12月12日

## 「風評払拭・リスクコミュニケーション強化戦略」

- 「健康影響は未だ結論が出ていない」というような「**曖昧な表現**」は「**いたずらに不安を煽る**」ので「シンプルに発信する」→影響は「一切ない」とだけ強調せよということ
- ①福島原発事故の放射線量では外部被曝・内部被曝とも「**健康に影響の及ぶ数値ではない**」、②放射線被曝により「**遺伝性影響が出ることはない**」、③100～200mSvの被曝は「**野菜不足や高塩分食品摂取**」程度のリスクにすぎない、④福島県内の放射線量(空間線量率)は「大幅に低下」して「全国の主要都市とほぼ同水準」であるので、**福島への修学旅行・教育旅行**を広く実施するよう文科省・教師・旅行業者に要請、⑤福島県産の食品は「安全性が確保」されており、**学校給食で使う**よう要請する方針を示唆、⑥空間線量に乗算している現行の家屋遮蔽係数**0.6は「3倍過大」**であり**0.2に引き下げる**べき

# このウソの強権的押しつけによる支配

知るといふ復興支援があります。

## 放射線の ホント

中学生・高校生のための

### 放射線副読本

～放射線について考えよう～



平成30年9月  
文部科学省

- 学校教育では：**文科省**『放射線副読本』を全生徒に配布
- マスコミでは：「**食べて**応援・**行って**応援」、健康被害が「ある」は「風評・デマ・復興妨害」という大宣伝
- 政府側専門家は、マスコミや裁判で被害者の主張を**全否定**するために動員され大活躍
- 多くの学者や専門家は、**沈黙**させられている（例：大学で避難者の講演を組織すると大学当局が懲戒処分、被曝影響研究すると研究費カットや解雇）

# 人々への被曝量をさらに増やす操作が「**解釈**」 によって行われようとしている

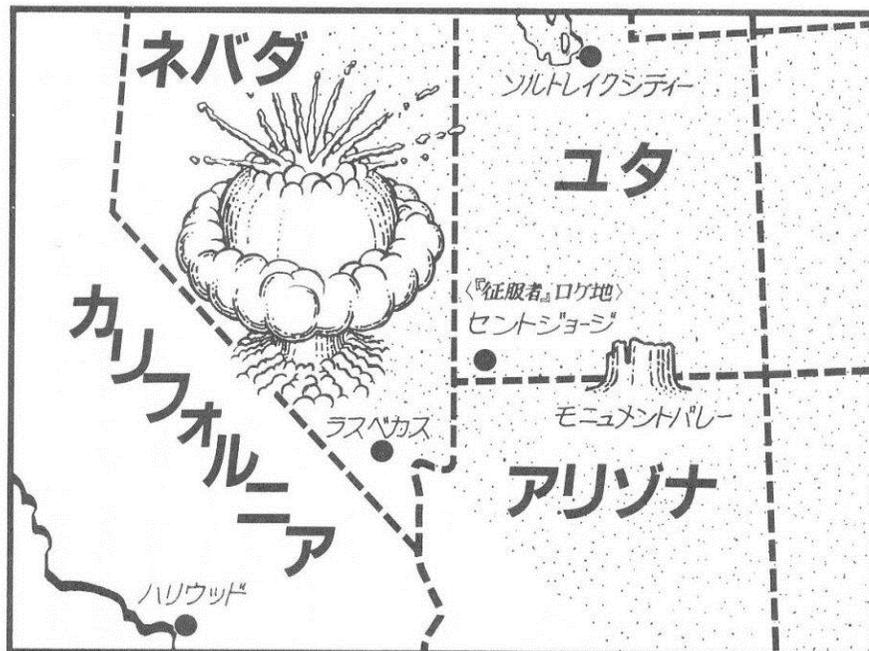
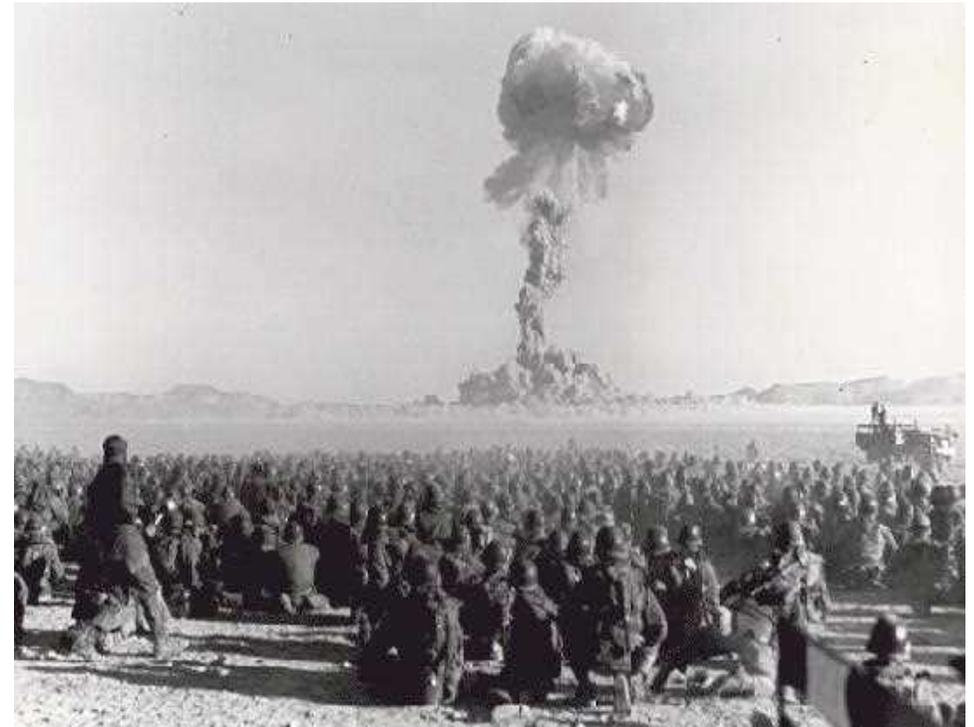
- **宮崎・早野論文**の意図：係数操作による基準の引上げ
- 現行の空間線量と被曝量の関係： $(\text{空間線率}-\text{事故前水準}) \times 0.6 = \text{被曝量}$
- ただし、 $0.6 = \text{家屋遮蔽係数} 0.4 \times 24\text{h}/16\text{h}$ （16時間屋内・8時間屋外で生活という仮定）
- 早野氏ら：0.6は住民の実測（ガラスバッチで/半分程度しか測定されない）に基づき**0.15**とすべき
- 規制委には $0.6 \times 0.15 = 0.09 \rightarrow 0.1$ とすべき（伴）もある
- 現行の $1\text{mSv}/\text{y} = 0.23\mu\text{Sv}/\text{h}$ をベースに $1\text{mSv}/\text{y} = 1\mu\text{Sv}/\text{h}$ という意見もある（更田委員長） $\rightarrow 1\text{mSv}/\text{y} = 8.8\text{mSv}/\text{y}$ と解釈
- 「影響がない」という「 $100\text{mSv}$ 」を何とか実質 **$1\text{Sv}$ （致死量下限値）**としようという明確な意図（ $20\text{mSv} \times 5\text{年} = 100\text{mSv}$ ）

# 問題は単純、これらは全て虚偽・デマ

- 福島事故の大気中**放出放射能**は、政府発表でも、かなりの規模→チェルノブイリの**約1割**（INES [Cs137+I131] で/実際はほぼ同規模）、広島原爆の**168.5発分**（Cs137で/実際は約400～600発分）
- 経済産業省原子力安全・保安院（当時）の2011年8月26日の発表にある
- この規模の放射能によって健康被害が「**全くな**  
**い**」という主張は、原爆被爆者寿命調査をはじめ放射線影響に関する**あらゆる科学的知見に反する**
- 直接的被害を除くと、原爆・核実験の放射性降下物によって何の健康被害も出ていないというに等しい→「嘘は大きい方がよい」ナチスの論理

## ●ネバダ核実験場との比較

福島原発事故は、過小評価された**政府推計**(Cs137ベース)でも、アメリカの**ネバダ核実験場**での大気中核爆発の全出力(2.5メガトン)と**ほぼ同等**の長期的な放射能をばらまいた/写真：兵士を使った人体実験(帰還政策は?)



# 健康被害全否定論(ゼロ論)の別の意味

- 原発重大事故が再び「起こっても健康問題はない」という**原発事故容認論**→福島事故級の**事故再発を前提**とした**原発再稼働論**(モラルハザード:「起こってもよい」→現実化)
- 広島原爆168発分程度の核実験を(例:日本海)行っても何の健康影響がないという**核実験容認論**
- 広島原爆168発分程度の核戦争が、日本の近隣地域(例:朝鮮半島)で起こっても、直接の被害がなければ、何の被害も健康影響もないという**核戦争容認論**→トランプの新戦略(「使える核兵器」)の一環としての**核戦争準備**
- 結局のところ日本の**独自核武装容認論**
- 付言すると、このような虚偽の暴論を、自民・公明政権だけでなく、日本の**原水爆禁止運動**(共産党系)のトップの一部が、公然と主張している(**野口邦和**ほか『しあわせになるための「福島差別」論』)のが現状である

# 系統的な陰謀 / テー々隠蔽・操作・弾圧

- 事故の初期被曝の測定を行わなかった(甲状腺1315人のみ)
- 早い時期から福島事故の放射能放出量を小さく見せる工作
- 放射線測定器を低く表示するように操作している疑惑
- 福島の子供の甲状腺がんの放射線関連を認めない
- 事故放射能による健康被害が「全くない」/被曝しても「安心・安全」だというデマによる支配・宣伝を組織
- 健康被害が「ある」とする主張を「風評を煽る」として非難し、マスコミに圧力をかけ、鼻血により影響全てを否定
- 避難者の年間20mSv地域への帰還に向けた圧力＝避難者差別と切り捨て、帰還推進キャンペーンを組織
- 汚染された除染残土やガレキを全国に拡散、汚染ガレキ焼却により微粒子を拡散など国民への再被曝強要政策を組織
- 「事故が起こっても健康被害はない」として大規模再稼働

# 福島原発事故による放射性物質の大気中への放出量 日本政府の当初の推計 事故から1ヵ月しか経過していない時 期での原子力安全・保安院(当時)の発表

平成23年4月12日

## 東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の 事故・トラブルに対するINES (国際原子力・放射線事象評価尺度)の適用について

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故・トラブルに対するINES評価について、3月18日以降に得られた情報を踏まえ、レベル7と暫定評価しました。

ただし、放射性物質の放出量は、同じレベルのチェルノブイリ事故の1割程度です。

# 日本政府の放出量推計の疑問点

- 観測態勢の不備（地震、津波、停電、原発事故）
- 観測地点が日本国内に片寄っていること
- 爆発時に海側・太平洋方向に流れた放射性物質がほとんどカウントされていない
- 放出量のほとんどが2号機によるもの（セシウム137で14PBq93.3%、1・3号機は1PBq6.7%）
- 核実験の全世界観測網をベースとしたストール推計（同37[20～53]PBq）が信頼度が高い
- 1・3号機も2号機と同様の放出量と計算すると $14 \times 3 = 42$  PBq（ストール推計とほぼ一致）

# 福島原発事故における放射性物質 (Cs137ベース)の放出の規模→**小さくない**

- **大気中**放出量 (チェルノブイリ大気中放出量の**6割**)
- **汚染水中** (参考比較: チェルノブイリ大気中の**3倍**)
- **直接海中** (大気中に放出された後に海洋に沈着したものを除く、参考比較: チェルノブイリ大気中の**半分**)、注意: 地下水中・地下水から海水中は不算入
- **大気中+海水中**で**ほぼ同等**、**汚染水中**を入れると**4倍**
- **ヨウ素131**放出量、『ネイチャー』誌チェイサン論文でのI131/Cs137比率 (世界的規模) と東電測定値の比率 (50倍) を採用→チェルノブイリの**1.5倍**
- **国際基準** INES(大気中)でも**ほぼ同等** (**0.93倍**)

表 11 福島事故放出量の広島原爆、ネバダ実験場地上核実験総出力との比較

(セシウム 137 についての推計 単位：PBq)

A. 福島における炉心残存量 (青山ら)	700PBq	100%
B. ①大気中への放出量・率 (ストールら)	53.1PBq	7.6%
②汚染水中への放出量・率 (海老澤、澤井)	276PBq	39.4%
③海水中への直接放出量・率 (ベイリー・デュ・ボア)	41PBq	5.9%
④合計の放出量と放出率 (以上3つの数値の合計)	370PBq	47.9%
C. 比較対象：広島原爆による放出量 89 テラベクレル (0.089PBq) との比		
福島の大気中への放出量 B①との比 (C①)	→ 広島原爆	597 発分
福島汚染水中への放出量 B②との比	広島原爆	3101 発分
福島直接海水中への放出量 B③との比	→ 広島原爆	461 発分
福島放出量総量 B④との比 (C④)	→ 広島原爆	4158 発分
D. 比較対象：米国ネバダ核実験場での地上核実験の総出力 2,471 キロトンとの比		
福島の大気中への放出量 C①のキロトン換算	597 発 × 16 = 9.552 キロトン	約 3.9 倍
福島放出総量 C④のキロトン換算	4.158 発 × 16 = 66.528 キロトン	約 26.9 倍

出典：『放射線被曝の争点』174ページ **日本の陸土沈着は27%で161発分程** <sup>22</sup>

# 政府が放射線測定値・測定器を人為的に低く操作しているという疑惑

- 被曝量の計算の中に、チェルノブイリでは外部被曝の3分の2と計算されている内部被曝が算入されていない
- 家屋の遮蔽効果を60%と過大評価、当初の評価は10%だった(戸外8時間/屋内16時間)→恒常的に60%に過小評価
- 日本製放射線測定器が米測定器に比して50~70%に過小表示である疑惑—福島に派遣の米除染専門会社員の証言
- 測定ポイント用/アルファ通信への文科省の圧力(1.4倍過大=約7割にせよ)、バッチ/千代田テクノル証言(身体の遮蔽により6~7割しか表示しない)
- 市民と科学者の内部被曝問題研究会の独自調査、モニタリングポストでおよそ5割しか表示していない
- 全体としておよそ3割程度しか表示していない、測定値×2倍~×3倍程度が現実であろうと推測される

# 日本政府がWHOに圧力をかけ甲状腺被曝推計を1/3~1/100にさせた疑惑

朝日新聞GLOBE 2014年12月7日報道

乳児の甲状腺被曝線量(ミリシーベルト)

	福島県浪江町	原発から20-30km	東京・大阪	
WHO草案 2011.11	300-1000		10-100	↓ 日本政府 修正働きかけ
WHO報告書 2012.12.5	100-200		1-10	
WHO報告書 2013.2	福島県民の大半は、がんが明らかに増える可能性が低い 一部の乳児は甲状腺がんリスクが高まる恐れがある			↓ 日本政府 修正働きかけ
UNSCAR報告書 2014.4		47-83		

WHO2013年報告では、浪江町は63~122mSvに（つまり1/5~1/8に）、東京・大阪は1mSv未滿に（1/100に）引き下げた  
<http://natureflow1.blog.fc2.com/blog-entry-450.html>

# 日本政府の推計 甲状腺線量\*の推計結果

甲状腺線量の90パーセンタイル値

(単位:mSv)

市町村	1歳児	成人	方法 <sup>1</sup>
双葉町	30	10	WB
大熊町	20	< 10	WB
富岡町	10	< 10	WB
楡葉町	10	< 10	WB
広野町	20	< 10	WB
→ 浪江町	→ 20	< 10	WB, Thyroid <sup>2</sup>
飯舘村	30	20	Thyroid, WB
川俣町	10	< 10	Thyroid, WB
川内村	< 10	< 10	WB
葛尾村	20	< 10	浪江町の数値を代用
いわき市	30	10	シミュレーション, Thyroid
南相馬市	20	< 10	浪江町の数値を代用
福島県内他	< 10	< 10	シミュレーション

1: WB (Whole-body measurements with the intake amount ratio ( $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ ) of 3

2: Tokonami et al. (2012)\_ Median: 3.5mSv (over 20 years), Median: 4.2mSv (0-19 years)

\*甲状腺線量:放射性ヨウ素による甲状腺預託等価線量

# 米国防総省が推計した甲状腺被曝線量

WHO2013年報告で1mSv未満とされた東京圏の1歳児の被曝量について、米国防総省の推計は

■東京都心（米国大使館など） **14mSv**

■横田基地（東京都） **14mSv**

■厚木基地（神奈川） **12mSv**

■横須賀海軍施設（神奈川） **12mSv**

■キャンプ富士（静岡） **6mSv**

■百里基地（茨城） **27mSv**

このことから、元々のWHO草案では東京1歳児で10mSvを超え、浪江町などで300～1000mSvのレベルであったという報道は信頼できる

# 被曝安全神話により何が起きているか？

- 被曝被害が「ない」のだから、安全性をアピールするために、子供や若い夫婦から始まって、天皇、首相、政治家、著名人、有名スポーツ選手、有名歌手、有名タレント、有名キャスター等々を次々と被曝リスクの高いイベントに参加させる
- 8年も経つと、これらの人々の中で、被曝関連が疑われる健康の悪化が次々と起きている
- それが「**当たり前の現実**」として宣伝されている
- 典型的な事例が皮肉なことに**復興・環境関連の閣僚等**である

# 復興・環境関係の元閣僚等が相次いで死去



左から白石、長島、木村、松本、北川の各氏

- 愛媛県（3区）選出の白石徹元環境大臣政務官、2017年3月17日、悪性リンパ腫により60歳で
- 新潟県（5区）選出の長島忠美氏（元復興大臣政務官・復興副大臣）同年8月18日、多臓器不全（脳卒中）により66歳で
- 再処理工場（実験稼働）がある青森県（旧4区）選出の木村太郎氏、同年7月25日、膵臓がんにより52歳で
- 松本龍元環境相・復興相が18年7月21日肺がんにより67歳で
- 大阪12区選出の北川知克元環境副大臣が18年12月26日、腹膜炎により67歳で、15年ごろからがんを患っていた
- ここまで重なると、単なる偶然と言えるだろうか？

# 平成天皇・皇后福島県川内村の除染現場を視察

2012年10月13日の報道(民主党政権)

●「除染をする作業員たちはマスクを装着し、防護服を着ていたが、**両陛下は『付近の放射能レベルは問題はない』**というご意向を示され、**防護服やマスクを着用されることはなかった。まさに並々ならぬ決意で臨まれたご視察だった。**」『週刊女性セブン』2012年11月1日号。

●「『除染をしっかりとやって子供たちが戻れる環境を早く作ってください』除染作業を視察された天皇皇后両陛下から心温まるお言葉をいただきました」政府原子力被災者生活支援チーム『ふれあいニュースレター』第21号

●これが**国際原子力マフィア**の**日本の国家元首に対する扱い**である



# 安倍首相の事故原発視察 マスクもせずスーツのまま 向かいに爆発した3号機が見える(100 $\mu$ Sv/h超であろう)



テレ朝ニュース・オンライン 2019年4月14日

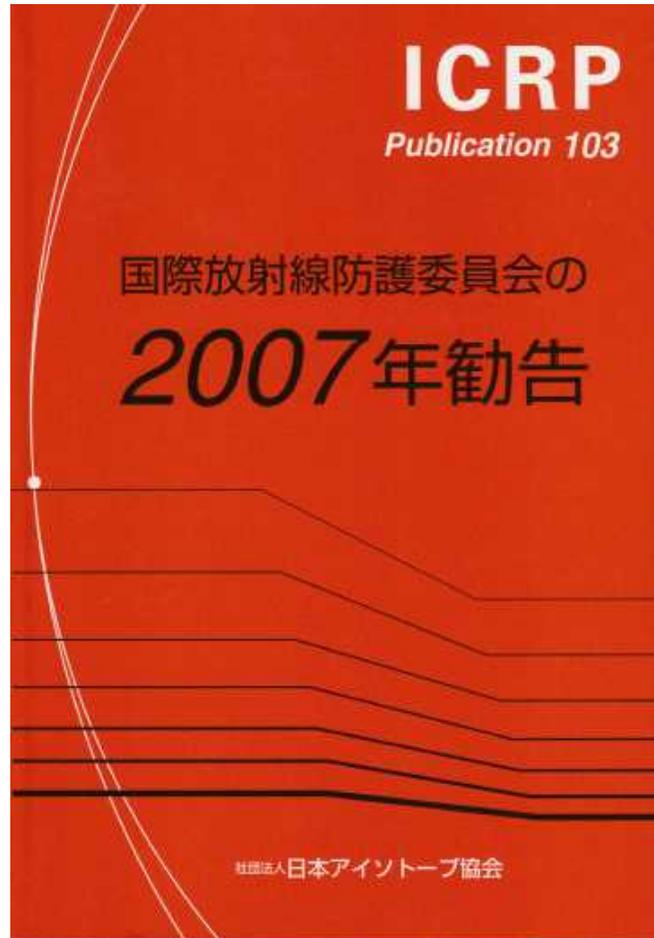
<https://www.youtube.com/watch?v=dd0KYb0ZRwk>

## 被曝被害「ゼロ」論の論理の**必然的帰結**:

そのテーマを人々に信じ込ませるために、**可能なかぎり著名で社会的地位の高い人々を、可能なかぎり多くの人々を、日本だけでなく世界の人々を、可能なかぎり大きな被曝リスクに曝すことを必要とする**

この典型的事例が**東京オリンピック**である

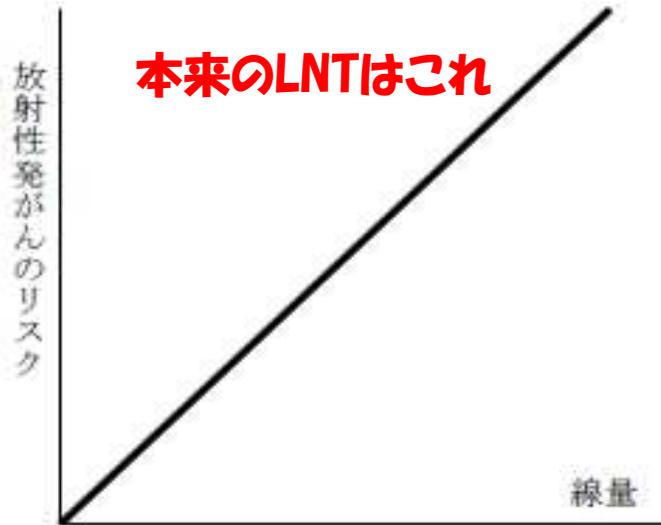
## ② ICRPリスクモデルの立場 / LNT



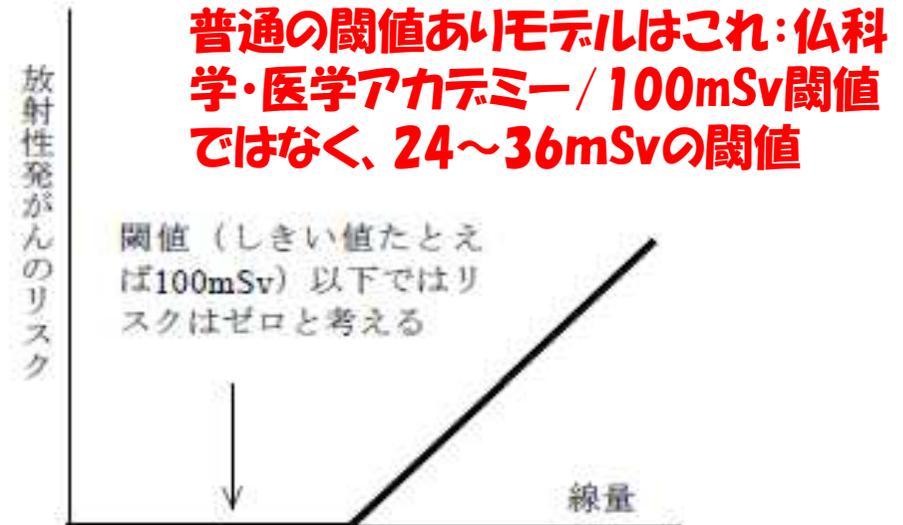
- 「約100mSvを下回る線量においては、ある一定の線量の増加はそれに**正比例**して放射線起因の発がん・遺伝性影響の確率の**増加**を生じらるであろうと**仮定**する」（閾値なし直線モデルLNT）
- 「**LNT**モデルが『**予防原則**』（UNESCO 2005など）に**ふさわしい**」
- ただし、低線量域では線量線量率係数DDREF=2で、リスクを1/2に操作している

# ややこしいのでグラフにしてみよう

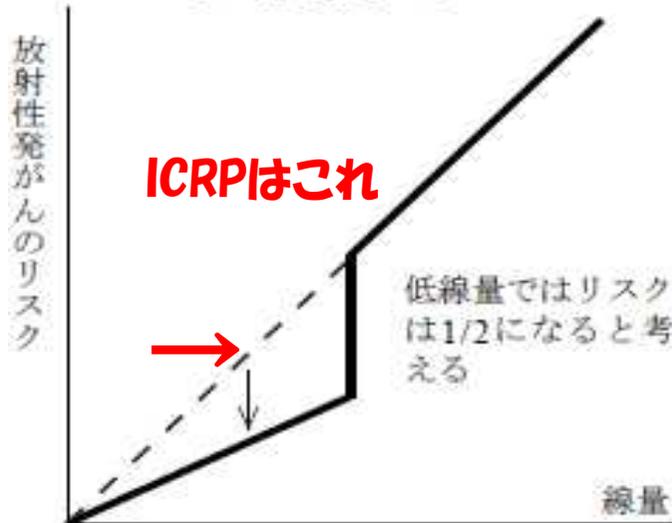
1. LNT (閾値なし直線) モデル



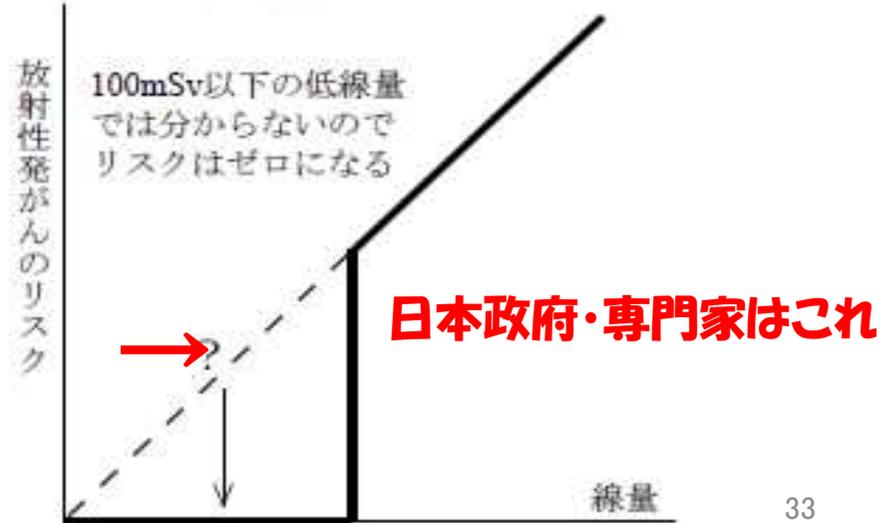
2. 閾値ありモデル



3. DDREFモデル



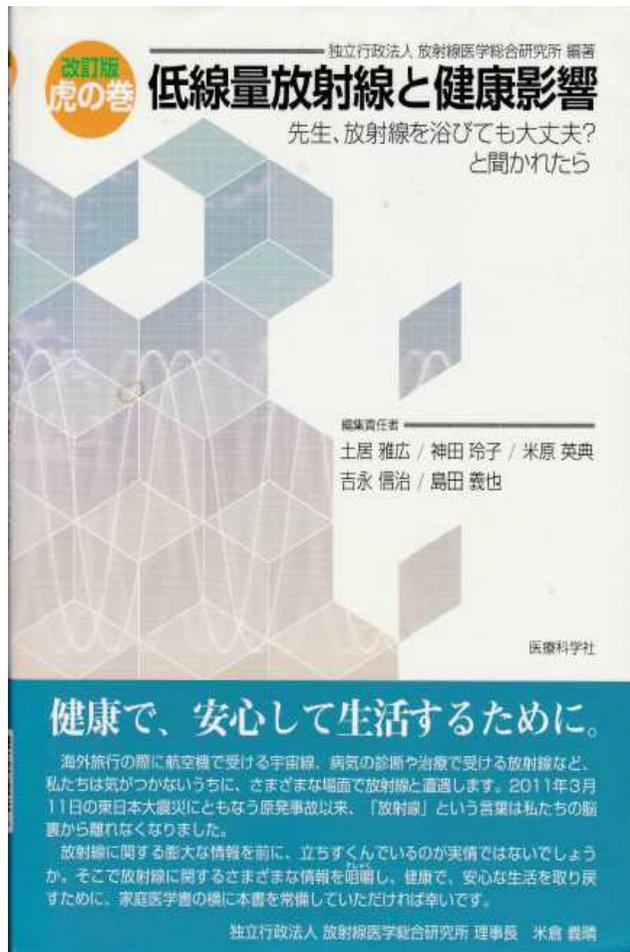
4. 山下俊一氏のモデル



# ICRPの矛盾した性格

- 本質：原発推進・核利用のための国際複合体の中核機関の一つ、「**被ばくを人民に押しつけ利益は原子力産業と支配層にもたらすための国際的委員会**」(中川保雄氏)→これが基本、特に放射線防護の政策的側面
- しかし、同時に、放射線科学の**最新の発展**や**放射線防護**という基本的立場を完全には無視できない、「**科学的装い**」の必要(同)→**矛盾**：**「ある」が過小評価する立場**
- 被曝すれば被曝量に応じて**影響は「ある」**という立場。日本政府の健康被害全否定論(**ゼロ論**)①の立場とは本質的に**違う**→この点が重要つまり①vs②③が基本的対立
- もちろん、現実のICRPは、とくに政策面では、①の立場との間を常に**動揺**しており、今後は分からないが、少なくとも今までは(2007年勧告までは)①とは違う

# 政府傘下の放射線医学総合研究所が出版している書籍もICRPリスクモデルを踏襲している



政府側の刊行物であるにもかかわらず、被曝に反対するためにも「役に立つ情報満載の本」(竹野内真理氏)医療科学社(2012年)。

その162ページに次のリスク総括表がある→世界の主要な放射線防護関連機関が同様なリスクモデルを採用していることが分かる

## 種々の報告による10万人が0.1Gy(100mSv)被曝した場合の生涯リスク\*1

	対象集団	白血病	白血病以外のがん	DDREF*2
BEIR-V [1990]	米国人	95	700	考慮せず
ICRP Pub. 60 [1991]	米国人、英国人、中国人、プエルトリコ人、日本人	<u>50</u>	<u>450</u>	2
EPA [1999] 米環境保護庁	米国人	56	520	2
UNSCEAR [2000]	米国人	60	780~1400*3	考慮せず
BEIR-VII [2005]	米国人	61	510	1.5
ICRP Pub. 103 [2007]	米国人、英国人、中国人、プエルトリコ人、日本人	<u>28</u>	<u>398</u>	2
UNSCEAR 2006 [2008]	米国人	7~52*3	455~1040*3	考慮せず

\*1 全年齢の男女10万人の集団が0.1Gyに被ばくした場合の生涯過剰がん死亡数。

\*2 白血病以外のがんに対する線量・線量率効果係数。**426~1460/1万人・Svということ**

\*3 複数のモデルが用いられており、モデルによって値は異なる。

# 集団線量(万人・Sv)とは何か？

- 被曝線量×被曝集団の人数=集団線量(予測の基礎)
- 1万人・Sv (10万人・100mSv) あたりのがん発症数および致死数の予測値 (リスク係数)
- 各種のがんとその合計についてリスク係数が与えられている→遺伝性を除いて発がん約1700~2000人、致死性約400~500人
- 生涯期間：成人50年、子供70年におけるリスク
- 「不確実性」という限定がついている→極めて大まかな概数
- 広島・長崎の原爆被爆者の寿命調査(LSS)が基礎となっている→LSS調査にある被害の過小評価をそのまま受け継いでいる

# ICRPリスク係数設定の基本的流れ

原爆被害LSSのリスク(基礎となるデータ)



各種補正(死亡率・罹患率の経年変化など)



低線量(100~200mSv以下)について  
DDREF(線量・線量率係数)で1/2に操作

表1 ICRPによる集団線量1万人・Svに対するがん致死/発症リスク

がん種類	ICRP1990 勧告	ICRP2007 勧告	UNSCEAR1994 報告 (原爆被爆者)
食道	24.8/26.7	14.0/15.1	25/15 (原表のまま)
胃	46.6/56.2	66.5/79.1	95/240
結腸	117.2/245.3	31.3/65.4	25/90
肝臓	15.0/15.8	28.9/30.3	65/80
肺	62.5/70.3	101.5/114.2	95/220
骨	3.2/7.0	3.2/7.0	
皮膚	2.0/1000.0	2.0/1000.0	1.5/40 (非メラノーマ)
乳房	14.0/47.5	33.0/112.1	65/335
卵巣	13.3/23.4	6.0/10.6	35/55
膀胱	29/100.4	12/43.4	25/60
甲状腺	8.0/120.3	2.2/32.5	0.8/90
骨髄	31.4/46.9	28.0/41.9	160/140 (原表のまま)
他固形がん	96.3/196.4	70.5/143.8	123/260 (固形がん合計 555/1485)
生殖腺(遺伝性)	16/20.0	16/20.0	
合計	479/1976.3	414/1715.4	715/1625

記載されている全ての  
のがん種について放射線影響を認めている  
ことに注意!

注:分子が致死リスク/分母が発症リスク

### ③ ICRPリスクモデルを批判する立場



- 欧州放射線リスク委員会 (ECRR) による批判
- 「本報告書の基礎は、電離放射線に**低線量**そして**低線量率**で被曝した数多くの集団に見られる悪い健康状態の実際の増加を、**現行の放射線リスクモデル (ICRPモデルと呼ぶ)**が、説明し予測することに**失敗**しているという認識である」

# ECRRはICRPの過小評価を**量的・質的**の両面から検討している

1. ICRPのリスクモデルが、現実の被曝事象における発がん数・がん死者数と比較して、**量的にどの程度の、すなわち何分の1の過小評価**となっているのか？
2. 現実には生じていると考えるべきであるにもかかわらず、ICRPのリスクモデルに**含まれていない低線量被曝の健康影響の領域・分野**には何かあるか、その範囲と重要度はどの程度か、またその主な機序は何か？

# ICRP過小評価の量的側面の検証(ECRR)

## 被曝形態によって過小評価の程度は異なる

- X線撮影や診察用CTなど単純な外部被曝：約2
- がん以外の疾患を考慮した場合：3～20
- 核実験降下物の影響：20～80、(中央値)約40
- チェルノブイリ小児甲状腺がん：約40
- 内部被曝による小児白血病：100～1000
- 遺伝的影響：700～2000
- 事故等も含めた地球規模での全影響：約50
- (参考)ジョン・ゴフマン氏：約8

ここでは、以上を踏まえて、**約40分の1**をICRPの過小評価率として採用する。いずれにしても、「不確実性の大きい」大まかな概数であることに注意いただきたい(私の議論もそうです)

つまり、ICRPリスクモデルによる計算値を**40倍**することによって過小評価を補正できるものと仮定する。もちろん、補正係数が20であろうと8であろうとも、「ゼロではない」という**結論は変わらない**。

**第2部. ICRPのリスクモデルによって、  
被曝の健康被害の危険を、どこまで  
言うことができるのか？**

# ICRPリスクモデルの応用例とその補正

1. 米医師団体「**社会的責任のための内科医**」子供の20mSv地域帰還へのBEIRVIIに基づく警告
2. 財界首脳の一人JR東海**葛西敬之**元会長の示唆する福島原発事故全体の被曝被害想定、**原発推進派から**
3. 10万人の避難者を20mSv/y地域に**帰還**させた場合の被曝被害想定
4. 福島の子供の**甲状腺がん**の発症予測
5. **東京圏**での被曝被害の想定
6. **除染残土**の全国拡散の場合の被害想定
7. 事故による**遺伝性影響**の発生予測
8. **リスク比較**の検証：生活習慣、食品、自然放射能
9. 通常**運転時**の原発からの放出放射能のリスク

# 実例1. 政府の20mSv地域への帰還による 子供への影響についてのPSRの推計

April 29, 2011

## PSR Statement on the Increase of Allowable Dose of Ionizing Radiation to Children in Fukushima Prefecture

It is the consensus of the medical and scientific community, summarized in the US National Academies' National Research Council report *Biological Effects of Ionizing Radiation VII* (BEIR VII report, <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=030909156X>), that there is no safe level of radiation. Any exposure, including exposure to naturally occurring background radiation, creates an increased risk of cancer. Moreover, not all people exposed to radiation are affected equally. Children are much more vulnerable than adults to the effects of radiation, and fetuses are even more vulnerable. It is unconscionable to increase the allowable dose for children to 20 millisieverts (mSv). Twenty mSv exposes an adult to a one in 500 risk of getting cancer; this dose for children exposes them to a 1 in 200 risk of getting cancer. And if they are exposed to this dose for two years, the risk is 1 in 100. There is no way that this level of exposure can be considered "safe" for children.

米国「社会的責任のための内科医」(ノーベル平和賞受賞団体)は  
BEIRのリスクモデルに基づいて、**20mSv/y**地域に子供を帰還させ  
れば**2年間で100人に1人の子供にがん**が発生する(**20年間**では  
**10人に1人**)として、「**安全とは考えられず**」「**良心に反する**」と  
警告した→過小評価を補正/生涯期間では**全員にがん発症**

# 事例2: 財界首脳 年間5000人被害予想



- 強硬な原発推進論者の葛西敬之JR東海会長（当時）が読売新聞2012年9月10日付にて
- 福島原発事故により**年間**で**5000人の犠牲者**が出る可能性を示唆。それでも「覚悟を決めて」原発を推進すべきと主張
- これもICRPモデルから計算したものと思われる

# 毎年5000人の死者を予想→10年で5万人、30年で15万人、50年で25万人

人々の生活は多様なリスクと共存している。例えば自動車や航空機、高速鉄道の様な輸送システムも同様である。要はどこまでリスクを制御・克服し、覚悟を決めて活用するかだ。

自動車は日本国内だけでも毎年5000人の事故死を出している。それでも自動車の利便性を人は捨てない。航空機が墜落すれば乗

原発も本質は同じだ。事故災害の規模の大きさを考えれば四重五重の安全対策を施して事故を防ぎ、損害を封じなければならぬ。

講ずるために貴重だ。逃げることなく問題を克服し、原子力を活用してこそ、日本の明るい未来が開ける。そしてそれは可能である。

↑ 具体的数字が  
上がっているの  
はここです

# 年5000人の10万人・Sv/y犠牲者の予測(葛西モデル)はICRPから導くことができる

表 13 集団線量による福島原発事故の年 5000 人の人的被害を与える想定モデル  
(DDREF=2 と仮定した場合)

地域・分類	人口概数	放射線量上昇分(年)	過剰がん死(年)
事故収集作業員・帰還者など	10 万人	20mSv	200 人
特に汚染度の高い地域	20 万人	10mSv	200 人
福島県など	200 万人	5mSv	1000 人
周辺 4 県など	1000 万人	2mSv	2000 人
東京圏とその周辺	4500 万人	1mSv	4500 人
それ以外	7000 万人	0.3mSv	2100 人
合計	1 億 2730 万人	(平均 0.8mSv)	1 万人
DDREF=2 を適用 (×1/2)			5000 人

**大阪**は事故以前より空間線量が約0.3mSv上昇→関西圏の人口を2300万人とすると  
年間345人、50年で1.7万人ほどの追加がん死者が予想される

## 事例3: 帰還政策で10万人の避難者を年間20mSv地域に居住させた場合の被害想定

- 年間の集団線量 : 0.2万人・Sv
- ICRPのリスク係数を発がん1800人/万人・Sv、がん死450人/万人・Svとすると、**1年間の被曝に対しておよそ360人の発がん**と**90人のがん死**が生涯期間について過剰発生することになる
- 現存の核種は長寿命のものと考えられるので、50年間での放射性物質の減衰率を4割とする(影響を及ぼすのは6割とする)と**50年間**では :
- **発がん**がおよそ**1.1万人**、**がん死**がおよそ**2700人**
- 過小評価補正×40→ほぼ全員が発がん・がん死→放射線**ジェノサイド**(皆殺し)に等しい

# ICRP副委員長20mSv基準の帰還を批判

- ICRPの副委員長へのインタビュー(テレビ朝日「報道ステーション」2017年3月9日)で、**ジャック・ロシャール**氏(住民を自発的に汚染地域に帰還させようとするエートス運動の大本締めの人・推進派)が、20ミリシーベルトを数値基準とする日本政府の帰還政策を、はっきり、「**残念だ**」「**理解できない**」「**安全ではない**」と警告した。
- 「帰還の基準、年間20ミリシーベルトをどう考えるか?すると意外な答えが返ってきた」というナレーションの後、ロシャール氏は次のように発言した。
- 「20ミリという数字に固執しているのは残念だ。私には理解できない。年間20ミリシーベルトの被ばくは長期間続くと安全ではない。ICRPでは『事故後の落ち着いた状況では、放射線防護の目安は1~20ミリの下方をとるべき』と勧告している」というのです。

# 事例4: 子供の甲状腺がんの発症予測

- 子供の甲状腺がん→放射線感受性が高く、放射線起因以外では極めてまれ『甲状腺診療ガイドライン』
- 福島の子供の甲状腺被曝量：WHO推計を補正(なし～×4)
- 30万人の子供の集団線量：0.73～2.92万人・Sv
- ICRPの1万人・Svあたり発症リスク：23～120人
- BEIRVIIの子供の甲状腺放射線感受性：平均の3.16倍
- 子供のがんの最短潜伏期間：米CDCの1年をとる
- ICRP/BEIRモデルの生涯発症予想は、54～1111人
- ECRRの過小評価補正×40を実施：2160～4万4400人
- **8年間に換算8/70するとおよそ247～5074人**
- 現在の発生数：サポート事業含む273人は範囲内(公式211人)
- 県検討委の「放射線影響とは考えにくい」という見解は甲状腺がん診療ガイドラインとICRP勧告に違反

# 「甲状腺がん子ども基金」の給付は、1/4が 福島県以外での被曝に対するもの

## これまでの給付状況

	福島	宮城	群馬	茨城	千葉	埼玉	神奈川	東京	長野	新潟	秋田	合計
1回	26	1	1	0	1	1	3	0	1	1	0	35
RI	0	3										3
2回	15	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	18
RI	2	2										2
3回	9	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	13
RI	0	2										2
4回	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6
RI	0	0										0
計	54	2	1	1	1	2	4	3	2	1	1	72
RI	2	7										9



18人が  
福島以  
外

# 事例5. 東京圏の被害想定最大 1150万人

表4 東京圏 1000 万人・関東圏 4500 万人が行政側データ (0.59mSv/年) ~ 桐島氏の  
実測値 (2.4mSv/年) を追加的に被曝した場合のリスク (すべて概数: 千人)

	がん発症	がん死	非がん死	致死リスク合計
ICRP2007 リスク係数*	1.83	0.45	考慮されず	
集団線量 (万人・Sv/y)	(0.59~2.4)	(0.59~2.4)		
ICRP モデル 年間	1.1~4.4	0.28~1.1	考慮されず	
50 年間	33~132	8~32	考慮されず	
ECRR 補正(×40) 年間	44~176	11~44	↓	
50 年間	1320~5280	325~1280	↓	
非がん死** 年間	44~176	11~44	11~44	22~88
50 年間	1320~5280	325~1280	325~1280	650~2560
人口 4500 万人 年間	198~792	50~198	50~198	99~396
の場合(×4.5) 50 年間	5940~23800	1460~5760	1460~5760	2930~11500

非がん死数はがん死数とほぼ等しいと仮定(チェルノブイリの被害想定)

表2 首都圏の主要地点における放射線量の実測値と行政の観測値 (単位:  $\mu\text{Sv}/\text{時}$ )

	測定場所 (詳細)	15年2~3月	行政側数値
鉄道駅 や空港	JR 東京駅 (丸の内口業務用エレベータ脇)	0.23	0.11
	JR 渋谷駅 (ハチ公前広場)	0.29	0.13
	成田国際空港 (第一ターミナル前のバイク置き場)	0.42	0.07
	羽田空港 (第一ターミナル駐車場出口)	0.31	0.12
ビル群	月島高層ビル群 (東京住友ツインビルディング広場)	0.28	0.03
	恵比寿ガーデンプレイス (センター広場階段)	0.32	0.12
	サンシャインシティ (隣接の植え込み)	0.26	0.17
福島と の交通	東京電力本店 (正門近くの緑地)	0.23	0.08
	フジテレビ (タクシー乗り場植え込み)	0.33	0.06
多くの 人が集 る場所	東京ドーム (三塁側外壁廃棄物集積場)	1.32	0.08
	東京ディズニーランド (イクスピアリ前歩道)	0.41	0.20
	浅草寺 (本堂階段横の側溝)	0.33	0.11
	早稲田大学 (大講堂近くの平和祈念碑)	0.09	0.07
	東京スカイツリー (ソラマチひろば)	0.07	0.08

公園や 広場、 河川敷 など	新宿中央公園（広場前の階段）	0.20	0.11
	皇居（桜田門付近）	0.10	0.10
	上野恩賜公園（ラジオ体操広場）	<b>0.33</b>	0.11
	葛西臨海公園（下水トンネル横）	0.22	0.17
	港の見える丘公園（霧笛橋上 [横浜市]	0.18	0.07
	多摩川河川敷（国道 246 号線橋脚下）	<b>0.23</b>	0.07
以上 20 データの平均値 <span style="color: red;">→</span>		<b>0.3075</b>	0.103

出典：桐島瞬「放射能は減っていない！首都圏の（危）要除染スポット」『フライデー』（講談社）2015年3月20日号 87 ページより筆者作成。実測値は3回分の平均値である。政府の除染基準である毎時  $0.23\mu\text{Sv}$  以上の数値は太字にしてある。行政側の数値は近傍の観測地点のもの。平均値は筆者が計算して追加。

**東京の事故前の空間線量は  $0.036\mu\text{Sv}/\text{h}$  → つまみ事故による上昇分は：  
桐島氏データで  $0.2715\mu\text{Sv}/\text{h}$ 、行政側データで  $0.067\mu\text{Sv}/\text{h}$   
年間に換算すると  $2.38\text{mSv}/\text{y}$ 、 $0.587\text{mSv}/\text{y}$  となる  
ここから 1000 万人に対する集団線量として  **$2.38\text{万人} \cdot \text{Sv}/\text{y}$ 、 $0.587\text{万人} \cdot \text{Sv}/\text{y}$**  となる**



# 事例6. 除染残土の拡散による被害想定

表1 除染土中に含まれる放射性セシウムの放射能濃度とその存在量（環境省）

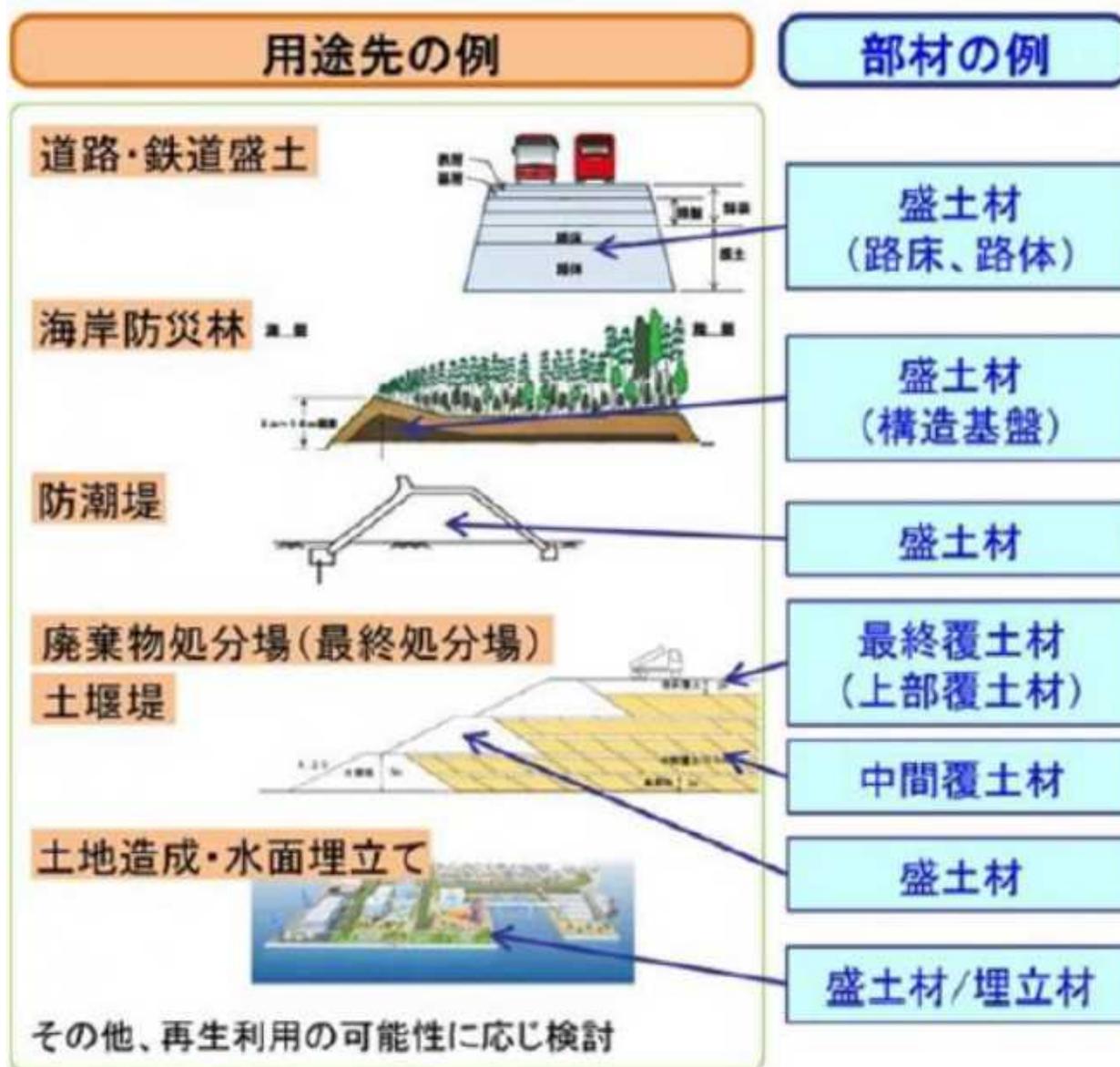
対象物	放射能濃度 (Bq/kg)	砂質土 (万m <sup>3</sup> )	粘性土 (万m <sup>3</sup> )	物量 (万m <sup>3</sup> )
土 壤	≤3,000	335	156	491
	3,000<~ ≤8,000	260	222	482
	8,000<~ ≤30,000	303	532	835
	30,000<~ ≤100,000	12	152	164
	> 100,000	0	1	1
焼却灰	今後のデータを反映予定	—	—	155
計		910	1,063	2,128

除染残土中の放射線量を示す環境省の文書

注：点線の丸は原表にあるもの。環境省が優先的な利用対象としているということを表している。

出典：環境省「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略の取組状況 2016年6月7日」

# 政府が計画する除染残土の再利用用途



災害の場合  
に住民の被  
曝が生じる  
ことは明らか

(環境省「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」資料より)

## 除染残土中の放射エネルギーを広島原爆と比較する

表2 表1の各除染土に含まれる放射エネルギー (Cs137換算対広島原爆比) の筆者による推計

対象物	放射能濃度(Bq/kg)	砂質土・対広島原爆比(発分)*	粘性土・対広島原爆比(発分)*	対広島原爆比(発分)*
土壌	3,000以下 (平均1,500と仮定)	0.10	0.04	0.13
	3,000~8,000 (平均5,500と仮定)	0.27	0.19	0.47
	8,000以下小計	0.37	0.23	0.6
	8,000~30,000 (平均19,000と仮定)	1.1	1.60	2.70
	30,000~100,000 (平均65,000と仮定)	0.15	1.55	1.70
	100,000~ (平均150,000と仮定)		0.02	0.02
焼却灰	(270,000~2,380,000 平均1,325,000と仮定)**			26.3
計		1.62	3.40	(土)5.02+(灰)26.3=31.3 発分

注\* 広島原爆によるセシウム137放出量を国連科学委員会 UNSCEAR に従って 89 兆 Bq と仮定。四捨五入により合計値は一致しない場合がある。比重は砂質土 1.7、粘性土 1.4 とした。

注\*\* 日立造船(株)環境・エネルギー・プラント本部「除染除去物の焼却減容化処理」を参考にした。焼却灰の比重は 1.14 とした。

## フレコンバッグの山の中にはどれほどの放射エネルギーがあるのか？

### 広島原爆5発分程度



フレコンバッグは、合計2000万立法メートルが積み上がっているとされる(環境省)。

↓破れて再飛散している



いま、これをすべてセシウム137であると仮定すると、これは**広島原爆の放出量89兆Bqの約5倍**ということになる。すなわち、「**死の灰**」が**積み上がっている**という現実を忘れてはならない。

**絶対に住民避難が必要な状況にある**

# 除染土再利用で1億人が0.1mSv/年被曝する場合

- 政府は年間0.1mSv(0.3mSvや0.05mSvも検討中)の住民被曝を基準として全国の公共事業で除染残土を使用する計画、風評被害を避けるという口実で秘密裏に実行中(すでに23万t程度使用されたという)
- 被害想定を計算してみる
- ICRPのリスク係数：致死性約450人とする
- 集団線量は  $0.1\text{mSv/年} \times 1\text{億人} = 1\text{万人} \cdot \text{Sv/年}$
- 1年間に対しておよそ450人の死者が予想
- 50年間では1.4万人の死者が予想(減衰率4割)
- ECRRの補正を行えば、1年間1.8万人、50年間で56万人程度の死者→大変な被害が予想できる
- 政府が組織的に行う事実上の核テロに等しい

## 事例7. ICRPは遺伝性影響も認めている

- 政府と政府側専門家は「遺伝性影響はない」「あるというのはデマ」「被災者を苦しめている」と言う→本当か？
- いちじるしく過小評価した形ではあるが、ICRPの『2007年勧告』は、DDREF=2の仮定下での（すなわち低線量放射線の）**遺伝性影響の存在を認めている**
- ICRP1990年勧告では「すべての遺伝的疾患は致死性的として暗黙に仮定」したことを自己批判し、「今回（2007年勧告では）、遺伝的疾患の致死割合は明確に80%とされた」→20%は遺伝的疾患をもつ生児の出産
- **1万人・Svあたり20例**、そのうち**4例**が非致死性すなわち遺伝的疾患をもつ子供
- 別な箇所では「先天性奇形」の閾値100mSv、「重篤な精神遅滞」の閾値300mSvとの指摘があるので、それら以外の遺伝性障害ということになる

# 葛西モデルで計算すると遺伝性影響は

- 日本全体で**10万人・Sv/年**の集団線量（前述）と仮定
- ICRPモデルの遺伝性影響は年**200例**、致死性（流死産）年**160例**、先天性異常（生児出産）年**40例**
- **8間**ではそれぞれ**1600例、1280例、320例**/50年間ではそれぞれ**1万例、8000例、2000例**→相当な数字
- ECRRによれば、ICRPの遺伝性リスクの過小評価率はとくに大きく**1/700~1/2000**の過小評価とされている
- 補正すると、遺伝性影響は年間およそ**14~40万例**、致死性**11~32万例**、先天性異常**3~8万例**となる
- 不妊、流産、死産、人工中絶などにより闇から闇に葬られている可能性が高い

# 実例8. 放射線被曝リスクを他のリスクと比較して受忍を促す欺瞞(比較リスク論)

- 「暮らしのリスク論」:任意の暮らしのリスク＝放射線被曝XXXmSv分という定式
- ICRPモデルの過小評価→放射線被曝量が極めて大きくなる
- 食品や生活習慣による日常的リスクとの比較論：飲酒や喫煙、運動不足、野菜不足、高塩分食事習慣など→被曝は特段「心配するに及ばない」プラスあたかも「被曝は自己責任」であるかに印象操作する
- 「身の回りの放射能論」:自然放射能による被曝と事故放射能による被曝のリスク比較論→「心配しても仕方がない」
- 新たに「追加」されるリスクを「比較」対象のリスクに**すり替える**ことによって、追加リスクを安全・安心・心配ないと受忍させるための世論操作

# よく引用される表：政府『放射線リスクに関する基礎的情報』掲載

＜放射線と生活習慣によってがんになるリスク＞

放射線の線量 [ミリシーベルト/短時間1回]	がんの相対リスク* [倍]	生活習慣因子
1000 - 2000 <b>↑ 注意</b>	1.8 1.6 1.6	喫煙者 大量飲酒（毎日3合以上）
500 - 1000	1.4 1.4	大量飲酒（毎日2合以上）
200 - 500	1.19 1.22 1.29 1.15-1.19 1.11-1.15	肥満（BMI≥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 以下	検出不可能	

【出典データ】国立がん研究センター

**子供だましのトリックがある！**

# 政府・放医研の文書による被曝の致死量

被曝線量	人体影響	死亡時間	典拠
>50Gy	中枢神経系症候群（致死率100%）	1～48時間後	UNSCEAR1988年報告
>15Gy	神経系の損傷	5日以内	ICRP2007年勧告
10～15Gy	胃腸症候群（致死率90～100%）	2週間後	UNSCEAR1988年報告
5～15Gy	胃腸管・肺・腎臓の損傷	60～150日	ICRP2007年勧告
<u>3～5Gy</u>	骨髄損傷（半数致死量）	30～60日	ICRP2007年勧告
2～10Gy	骨髄症候群（致死率0～90%）	数週間後	UNSCEAR1988年報告
<u>1～2Gy</u>	骨髄（致死率0～10%）	数ヵ月後	UNSCEAR1988年報告

出典：放医研『低線量放射線と健康影響』179ページ、ICRP2007勧告126ページ

政府も専門家も致死線量について黙っている

# 政府『放射線リスクに関する基礎的情報』の比較表

＜放射線と生活習慣によってがんになるリスク＞

放射線の線量 [ミリシーベルト/短時間1回]	がんの相対リスク* [倍]	生活習慣因子
1000 - 2000 ↑これは数ヵ月で10%未満致死線量	1.8 1.6 1.6	←両方の方は2~4Sv 喫煙者 半数致死量/2ヵ月内 大量飲酒(毎日3合以上)
500 - 1000	1.4 1.4	大量飲酒(毎日2合以上)
200 - 500	1.19 1.22 1.29 1.15-1.19 1.11-1.15	肥満(BMI≥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 以下	検出不可能	

【出典データ】国立がん研究センター

比較不可能な比較という「だまし」のトリック

# リスク比較の論理的トリック: リスク期間すなわち何年間に対してのリスクか

表の下に細かい字で書かれている注記部分を**拡大**してみよう



\*この表は、成人を対象にアンケートを実施した後、10年間の追跡調査を行い、がんの発生率を調べたもの。例えば、アンケート時に「タバコを吸っている」と回答した集団では、10年間にがんに罹った人の割合が「吸っていない」と答えた集団の1.6倍であることを意味している。

- つまり「**生活習慣因子**」によるリスク(1.6倍)は**10年間に対するリスク**である
- それに対し**放射線被曝**によるリスクは、「生涯期間」すなわち**成人50年間・子供70年間に対するリスク**である(ICRP)
- 放射線被曝リスクと比較するためには、「生活習慣因子によるリスク」は、最低でも、この表の**5乗(ほぼ5倍)**にしなければならないということになる
- 「喫煙者」「毎日3合以上の大量飲酒者」の50年間のリスクは1.6ではなく**1.6の5乗=10.5**となる→**6.6倍**にしなければならない→**6倍**にしてみる
- 放射線量**に比較すれば**6~12Sv**となり、**90~100%の致死量**となる
- つまり生活習慣因子リスクとの比較リスク論は**成り立たない!**

## 実例9. 原発稼働・点検により放出されるトリチウムの集団線量と健康影響の推計

- 原発の通常運転時に発生する放射性的なトリチウム(三重水素)は、液体・水蒸気・気体ともに現在、総量規制なしに無制限に排出されている
- ICRP/UNSCEARの集団線量推計モデルから、原発の稼働時のトリチウムの被曝リスクを計算することは可能である
- 定期検査・燃料棒交換の時に原子炉容器の減圧・上蓋を開ける→気体・水蒸気のトリチウムを大量放出→統計が公表されておらず大雑把な推計しかできない(おおよその倍数を採用)
- ECRRによる過小評価補正を行う

# 放出された放射性核種と人為的環境放射線源からの集団実効線量の推定

線源	放出量(PBq)						集団実効線量 (人Sv) <sub>e</sub>	
	<sup>3</sup> H	<sup>14</sup> C	希ガス	<sup>90</sup> Sr	<sup>131</sup> I	<sup>137</sup> Cs	局地および地域	世界
原子力発電								
製錬と採鉱							2700	
→ 原子炉運転	140	1.1	3200		0.04		3700 ←	
燃料再処理	57	0.3	1200	6.9	0.004	40	4600	
燃料サイクル							300000e	100000

[出典] 放射線医学総合研究所(監訳):国連科学委員会報告「放射線の線源と影響」、1993年版、(株)実業公報社(1995) p.210

- 国連科学委員会UNSCEAR1993報告による歴史的総括表より
- 各核種の放出比率は概ね同じと考えられるので、トリチウム1ペタベクレル(1000兆Bq)あたりの集団線量は、この推計によれば、**26.4人・Svすなわち0.00264万人・Sv**となる

# UNSCEAR / ICRP リスクモデルによる計算

- PWR110万kw級を1年間運転した場合の集団線量： $0.37 \times 0.00264 = 0.000977$ 万人・Sv
- 1万人・Svあたりの**ICRP**のリスク係数を発がん1800・がん死450とする
- PWR110万kw級の1年間の通常運転リスクは：
  - **過剰発がん1.76人/年**
  - **過剰がん死0.44人/年**
- 地理的条件、風向など気候条件、周辺の人口密度などにより変化するが
  - **決してゼロではない**

# ECRR係数によるリスク過小評価の補正

- **ECRR**は、Kikk研究(原発5km以内の子供のがん1.6倍、白血病2.2倍)などに基づいて、ICRP/UNSCEARの原発運転リスクの**過小評価率を200分の1～1000分の1**と評価→これを採用する
- UNSCEAR/ICRPリスク発がん1.76人・がん死0.44人を**200倍～1000倍**して→
- **352～1760人の過剰発がん**と**88～440人の過剰がん死**と計算できる(地域的・全国的な規模で)→原発が集中立地している福井、新潟、福島、青森などの周辺地域→若狭湾/琵琶湖/近畿圏など
- **原発の通常運転による被曝リスクは極めて大きい**→**隠されている可能性がある**

# 関西電力の3原子力発電所が 10年間で放出した液体の形でのトリチウム

単位：テラ（兆）ベクレル

←**気体・水蒸気での  
放出分は除く統計で  
あることに注意**

年 度	美浜発電所	高浜発電所	大飯発電所	総合計
2001	17	53	13	
2002	18	63	64	
2003	23	59	90	
2004	16	63	98	
2005	15	69	66	
2006	14	68	77	
2007	20	60	89	
2008	18	40	74	
2009	23	43	81	
2010	13	65	56	
合 計	177	583	708	1468

## 比較の対象

- (1) 広島原爆のトリチウム放出量：**1万1000テラBq**
- (2) 福島事故原発のトリチウム総量(東電の発表した2014年3月時点の推計)：**3400テラBq**、うち汚染水タンク中のトリチウム量(同)：**830テラBq**

気体・水蒸気を含めて放出総量をこの**5倍と仮定する**→**総計7340テラBq**

(原子力施設運転管理年報 平成23年度版による)

[http://www.inaco.co.jp/isaac/shiryo/hiroshima\\_nagasaki/fukushima/10.html](http://www.inaco.co.jp/isaac/shiryo/hiroshima_nagasaki/fukushima/10.html)

**7.34PBqに対する集団線量は0.0194万人・Sv→ECRR補正**

# 関電の原発稼働による健康被害の推計

- 1万人・SvあたりのICRPのリスク係数を発がん1800・がん死450とすると→0.0194万人・Svに対しては34.9人/8.7人
- ECRR補正をすると：×200～×1000
- **10年間**の関電の原発運転により、地域的・全国的に
- **約6980～3万4900人の発がん/約1740～8700人のがん死**がもたらされた可能性があることになる
- 事故がない場合の通常運転であっても、その健康被害は**極めて大きい**可能性を考えるべきである
- 今まで、トリチウム、さらには炭素14や希ガスの危険性が著しく過小評価されてきたため。過小評価率は、われわれが採用したECRRでは約**200分の1～1000分の1**だが
- **フェアリー氏**はさらに大きく**1万～10万分の1**と見積っている→リスクはさらに**10倍～500倍**になるかもしれない

## まとめ:ICRPモデルでどこまで言えるか？

- ICRPの**リスクモデル**からは、政府の現在の「国民被曝強要」政策が、政府と国際原子力複合体が行う放射線による国民の「**確率的な大量虐殺**」に等しいという結論→専門家は既知＝未必の故意
- この結論は、ECRRによる過小評価を**補正をしてもしなくても変わらない**(年間で5000人か20万人か)
- 専門家・政府・支配層トップは、当然ICRPモデルを**知っている**、この予想も知っているはずである  
(JR東海・葛西元会長発言を見れば明らか)
- すなわち、**意図的な核テロリズム**と大量殺人が行われている→健康被害全否定論は**大量殺人の隠蔽論**、帰還政策は**国家的に組織された大量虐殺**
- 日本政府は「**人道に対する罪**」を犯している

# 第3部. 最新の科学的知見から見た ICRPによるリスクの過小評価の質的な 側面

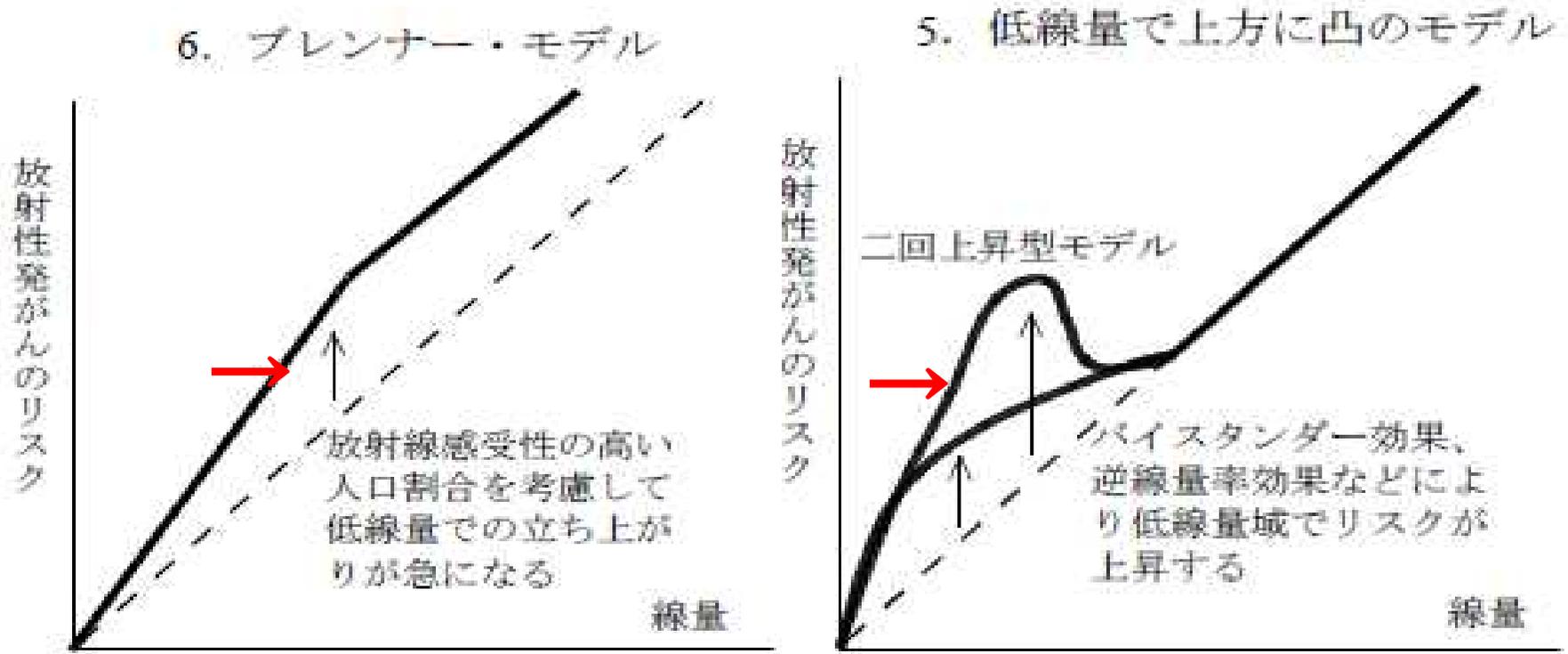
# ICRPモデルの過小評価: 質的な諸側面 — 以下の点の無視・軽視がある

1. 平均化原則：個人間の**放射線感受性**の相違を無視
2. ICRPは（白内障などを除き）がんだけしか放射線影響を認めず→広範囲の**非がん**疾患を無視
3. 放射線の間接的作用、活性酸素・フリーラジカルによる**酸化ストレス**の重要性（ペトカウ効果）を軽視
4. 放射性**微粒子**の内部被曝の特別の危険性を無視
5. 一連の核種とくに**トリチウム**の特別の危険性無視
6. 遺伝子変異の**蓄積**性の軽視、
7. 標的をDNAに限定、**非DNA標的**効果（イオンチャンネル、ミトコンドリア、免疫系、代謝系、腸内細菌等）を無視
8. 被曝の**複合作用**と遺伝子変異の**世代間での蓄積**（がんおよび非がん疾患について）を無視

# 1. ICRPの平均化原則は高感受性の人々の生存権・基本的人権を無視するもの

- 放射線の影響の受けやすさには個人間で違いが大きい。
- 放射線感受性が顕著に高い人口集団が存在し、低線量でも深刻な人体影響が集中的に現れる→単一基準では無視される(本行忠志氏：100倍=上下に10倍)
- 乳幼児・子供 (BEIRVII平均の約2~4倍、実際には10数倍)
- 女性 (BEIRVII、男性の約1.5倍)
- 損傷を受けたDNAの修復機能やアポトーシス(細胞死)に関連する遺伝子(ATM、TP53、BRCA1、NBS1など)に変異をもつ人々がかなりの比率(ICRPは人口の~1%、放医研は1%、ECRRは6%と推計)で存在する→福島県で2~12万人、関東圏で45~270万人、日本全国では130~760万人が放射線に影響されやすい体質をもつ(2~3倍)

# LNTモデルの**非人道性**——現実には放射線感受性の高い人口集団が低線量で集中的に発症・死亡するのでリスクカーブは上方に凸になる



LNTモデルは被害「**ゼロ**」論よりは本質的**前進**であるが、それだけでは、放射線感受性の高い人口集団の人権や健康は**守れない**。

## 2. ECRR:がん以外の疾患の重要性を強調

表13.3 ベラルーシのプレスト地域（1990年）の3つの汚染地域と5つの参照地域における、成人と10代の若者10万人当たりの身体的疾患の指数（Malko 1997より）

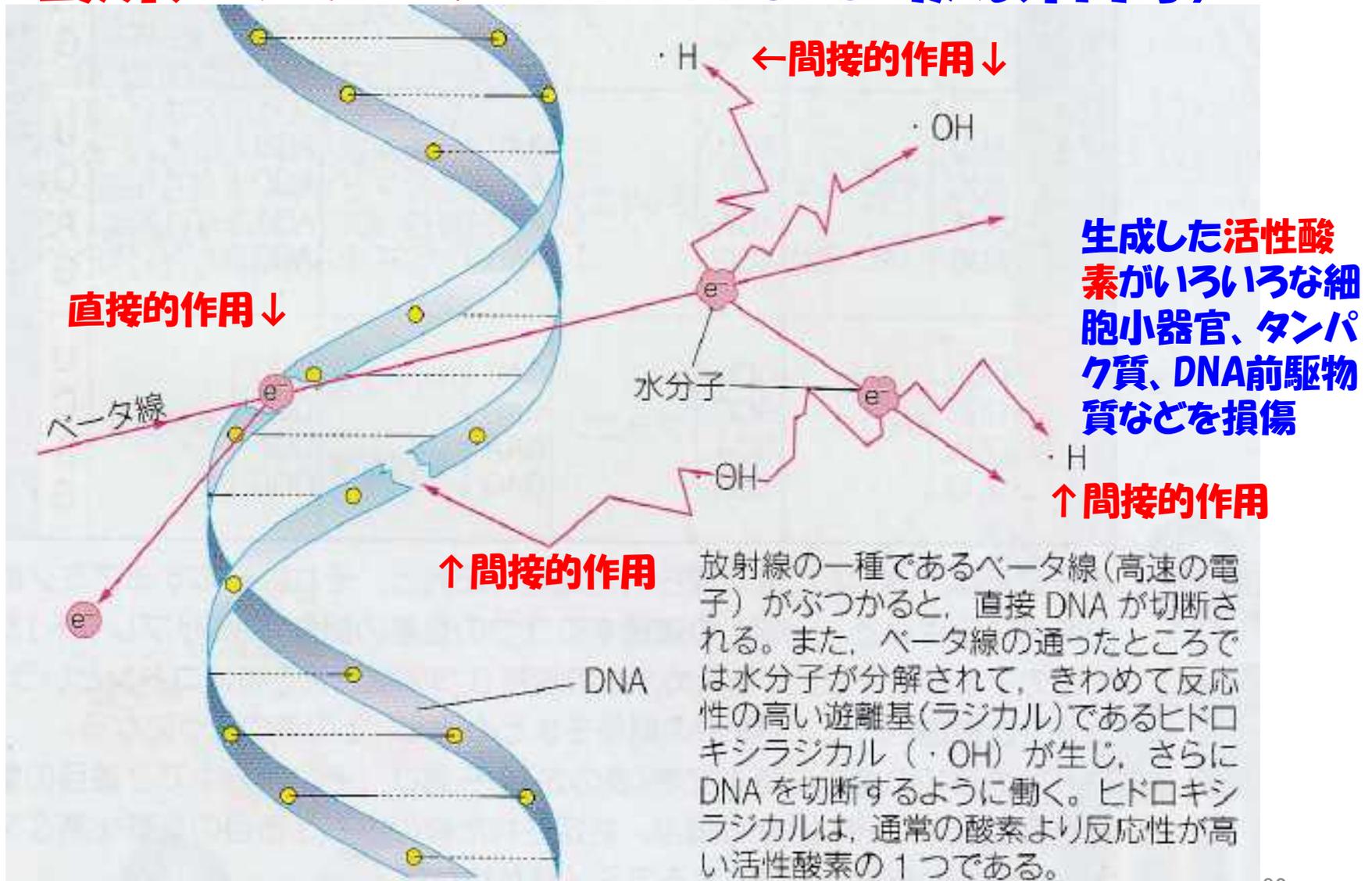
ガン以外の病気	3つの汚染地区	5つの参照地区	P値
<u>総計</u>	62,023	48,479	<.0001
<u>伝染性、寄生性の病気</u>	3,251	2,119	<.0001
<u>内分泌の、代謝、免疫の病気</u>	2,340	1,506	<.001
精神的障害	2,936	2,604	<.01
慢性耳炎	250	166	<.01
<u>循環器系、高血圧、虚血性心疾患</u>	12,060	9,300	<.001
上のうち狭心症	1,327	594	<.01
<u>脳血管の病気</u>	1,981	1,363	<.001
<u>呼吸器の病気</u>	2,670	1,789	<.001
<u>消化器の病気、 例えば、潰瘍、胆石、胆嚢炎</u>	7,074	5,108	<.001
<u>泌尿生殖器の病気、 腎炎、ネフローゼ、腎感染症</u>	3,415	1,995	<.001
女性不妊症	84	56	<.01
<u>皮膚病、皮膚炎、湿疹</u>	3,377	2,060	<.001
<u>筋骨格系の病気、骨関節炎</u>	5,399	4,191	<.001

注記:P値は、有意差がない確率が $P \times 100\%$ であることを表す。通常 $P < 0.05$ であれば統計的に有意と判断される

ECRR2007勧告  
258ページ

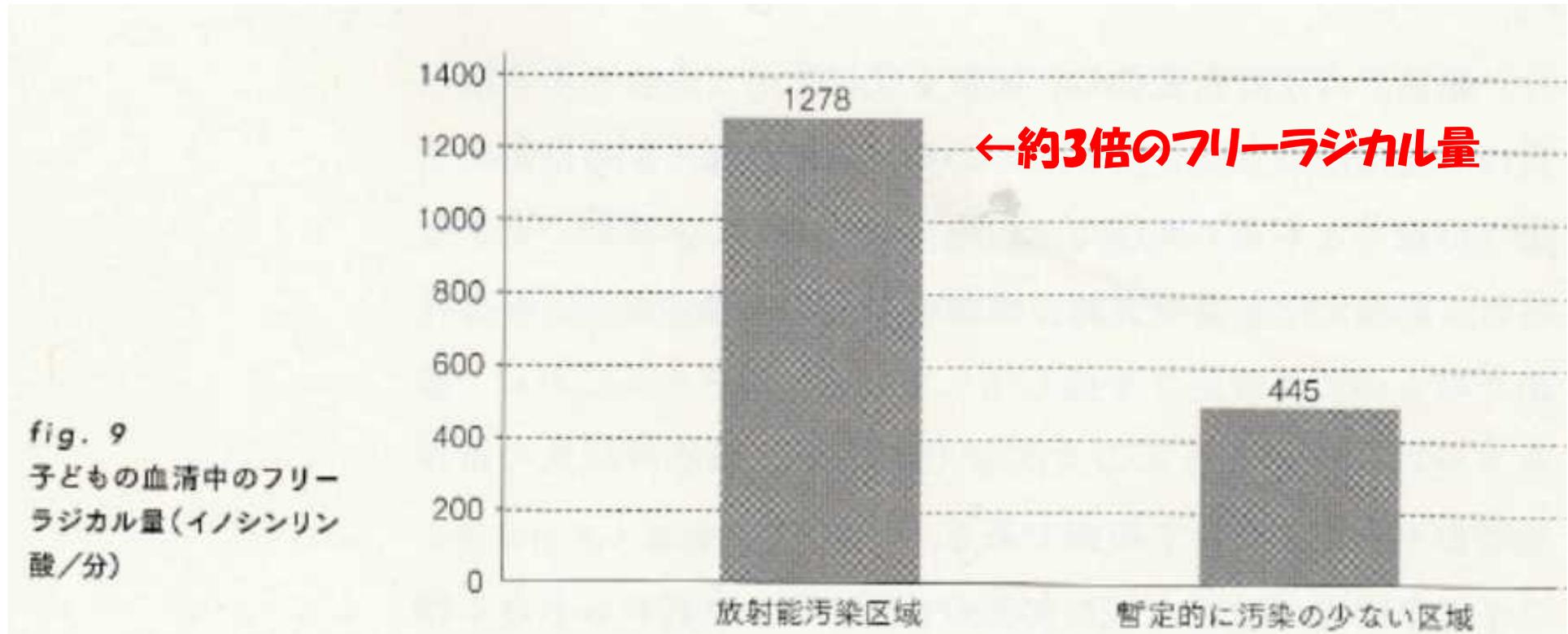
なぜか？

### 3. 放射線の直接的作用と間接的作用(活性酸素・フリーラジカルによる破壊作用)



出典:『サイエンスビュー生物総合資料』(高校生用の参考書に記載されている)

# 汚染地域の子供：血液中のフリーラジカルが高濃度



出典：オリハ・ホリッシナ『チェルノブイリの長い影』新泉社（2013年）58ページ

チェルノブイリでは1～5mSv/yの地域である点にとくに留意

## ROS・FRについて体系的な 研究書が出版されている



### 臨床編の目次→

放射線の間接作用がどれほど  
広範囲かを示している

- 1 **脳神経疾患**と酸化ストレス
- 2 **Parkinson病**と酸化ストレス
- 3 **眼疾患**と酸化ストレス
- 4 **呼吸器疾患**と酸化ストレス
- 5 **心疾患**と酸化ストレス
- 6 **心不全**と酸化ストレス
- 7 **動脈硬化症**と脂質酸化
- 8 **肥満・エネルギー代謝**と酸化ストレス
- 9 ピロリ菌感染症と酸化ストレス
- 10 非ステロイド系抗炎症薬による小腸粘膜傷害
- 11 **炎症性腸疾患**と酸化ストレス
- 12 **NAFL/NASH**と酸化ストレス
- 13 C型肝炎における**肝発がん**と酸化ストレス
- 14 **急性臓器不全**と酸化ストレス
- 15 **腎疾患**と酸化ストレス
- 16 **糖尿病**と酸化ストレス
- 17 **婦人科疾患**と酸化ストレス
- 18 特発性**大腿骨頭壊死症**と酸化ストレス
- 19 **がん**予防と酸化ストレス
- 20 **歯科・口腔疾患**と酸化ストレス
- 21 運動と酸化ストレス
- 22 **エイジング**と酸化ストレス
- 23 **放射線障害**予防と酸化ストレス
- 24 **自己免疫疾患**と酸化ストレス

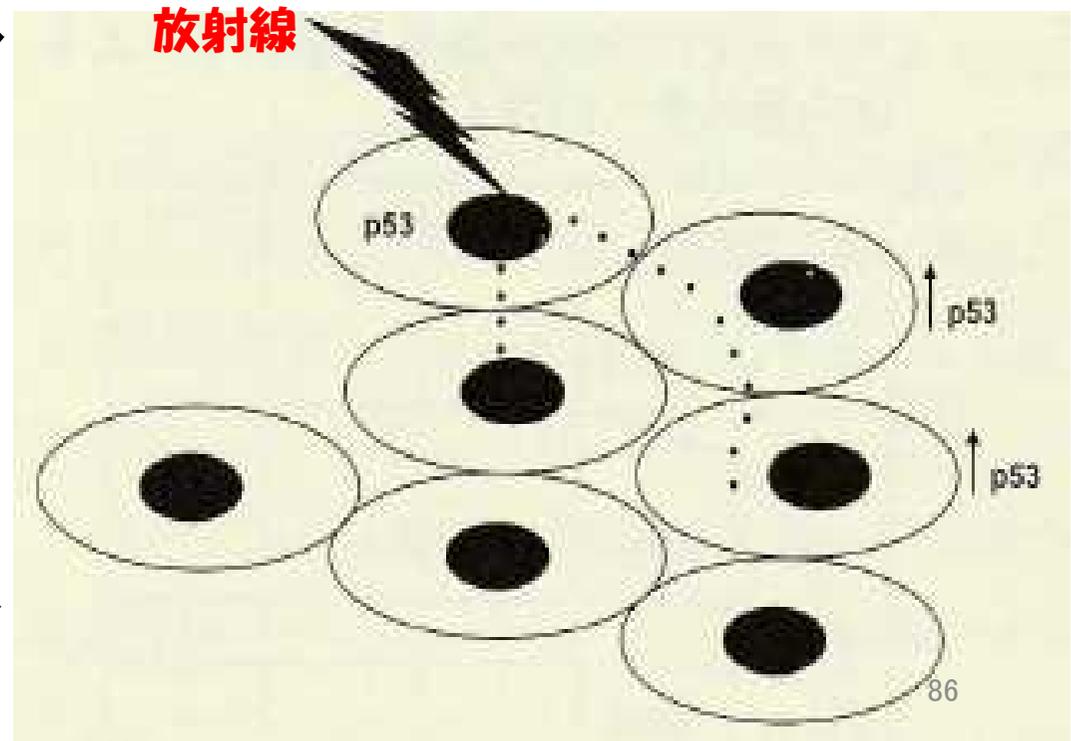
# 活性酸素・フリーラジカル:まとめてみると

- 放射線→活性酸素・フリーラジカルを生みだす
- 放射線により過剰に生じた活性酸素・フリーラジカル→酸化ストレスを引き起こす
- 酸化ストレス→がんおよび非がんのきわめて多数かつ広範囲の疾患や健康障害を生みだす
- しかも、直接的作用/間接的作用のDNA損傷比→**1:4**
- **酸化ストレス**による放射線的作用の方が**強力**である
- 免疫系への影響（流行性・感染性疾患を含む）、イオンチャンネル系、神経系への影響、ミトコンドリア傷害、炎症、代謝などが加わる→さらに広範囲
- いわゆる「難病」の急増との関連も考えられる

## 非標的効果、バイスタンダー効果→炎症

- 放射線にヒットされた細胞が**周囲の放射線にヒットされていない細胞に影響を伝達→変異**
- 長期の細胞**炎症**が伝播する
- サイトカイン（細胞間の情報伝達物質）の分泌  
→「長寿命有機ラジカル」の連鎖反応による

（吉川敏一『酸化ストレスの医学』参照）



大和田幸嗣ら『原発問題の争点』より→

## 4. 放射性微粒子の特別の危険性



白い煙の大部分は、放射性微粒子である。

(左) 1号機爆発直前のベント  
(3月12日14時30分～)

(下) 1号機の爆発(3月12日15時36分)



政府は「水素爆発」=水蒸気の発煙であるということによって、同時にこの煙が**放射性微粒子雲**であることをぼかそうとした。

3号機の爆発では火球が  
はっきりと見えており、核爆  
発であった可能性を示唆す  
る(3月14日11時01分)



煙の色が黒いことは破碎さ  
れた核燃料の破片・粉塵が  
大量に舞い上がっているこ  
とを示唆している



噴き上げられたガレキ  
が落下しているのが見  
える

排気塔の長さは約120mである

3号機爆発後の  
衛星写真(14日)



この煙も放射性微  
粒子である



3月20日の2号機の状況。

政府の推計によれば、2号機は、各号機のなかでもっとも多くの放射性物質を放出したとされているが、建屋は大きくは破損しておらず、詳細は不明。出ている煙に注意。



福島県 東京電力

福島第一原子力発電所 2号機

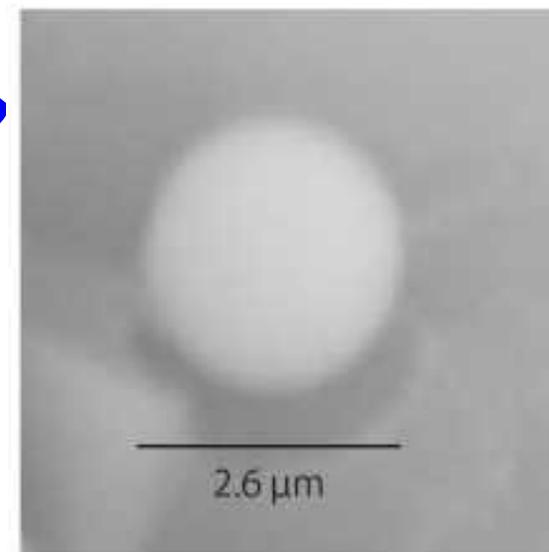
3月16日の状況(内陸への風)

4号機からの煙が明らかに灰色であることに注意



このような白い煙も水蒸気だけでなく放射性微粒子を多く含むものと考えられる 91

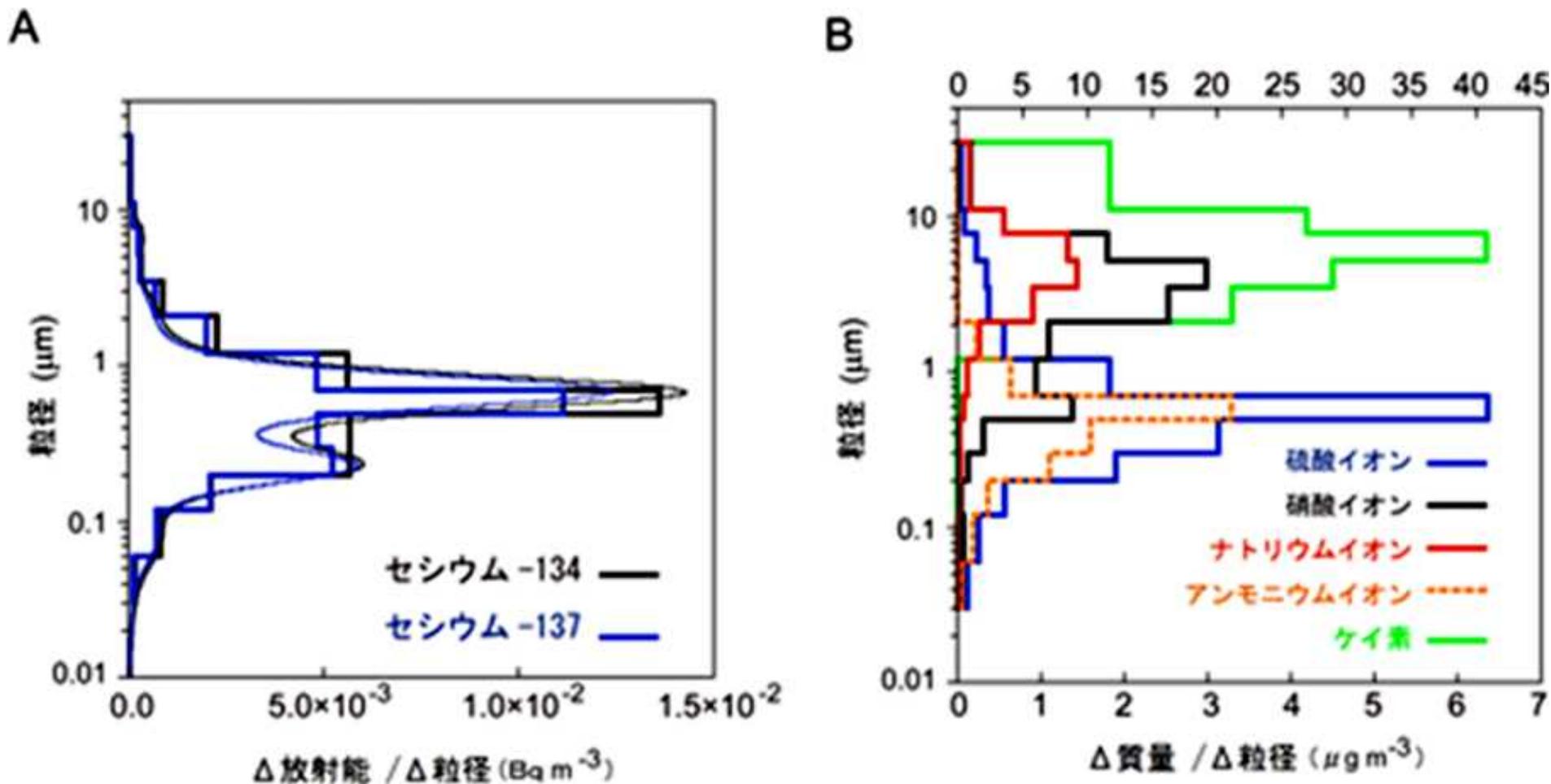
# 1) 気象研・足立光司氏が発見したセシウム含有微粒子の特徴



- 形状は球形（ボール状）
- 元素が均一に混じり合った合金
- ケイ素Siを含むガラス状（セメント・断熱材との反応）
- 水・酸・脂質に不溶性→長期的な影響が懸念される
- 鉄分を含む→生体に吸着しやすい、排出されにくい
- セシウム137/134を含む放射性微粒子（粒径2.6μmの粒子では3.27/3.31ベクレル、2μmの粒子では0.66/0.78ベクレル）→9～50億個のセシウム137原子を含む  
[Cs137/1Bq=14億個]
- メルトダウンや爆発によって気体として放出され固化した可能性が指摘されている

## 2) 兼保直樹氏(産業技術総合研究所)らによる既存の大気中エアロゾルに吸着した微粒子

2011年4月28日～5月12日→既存の大気中の硫酸イオン微粒子に吸着したと推定(水溶性エアロゾル微粒子)



ナノサイズの微粒子の多さに注意のこと

硫酸エアロゾルの粒径分布に近い<sup>93</sup>

### 3)エアロゾル吸着微粒子は、地表で土壤と反応して**不溶性**微粒子を生成する

- 高橋嘉夫氏らの研究『原発事故環境汚染』東大出版（2014年）に注目される研究が紹介されている
- 「**エアロゾル**中で水溶性の高かった放射性セシウムは、土壤沈着後に**不溶性に変化**」
- 「セシウムが粘土鉱物中の酸素と直接結合をもって吸着されている」
- 「放射性セシウムは沈着したその場で粘土鉱物に強く吸着され、それ以上は動かなくなる」
- 可溶性放射性セシウムの多くの部分は、沈着後に、「**不溶性放射性微粒子**」として**特別な危険性**をもつようになる→不溶性微粒子として再飛散

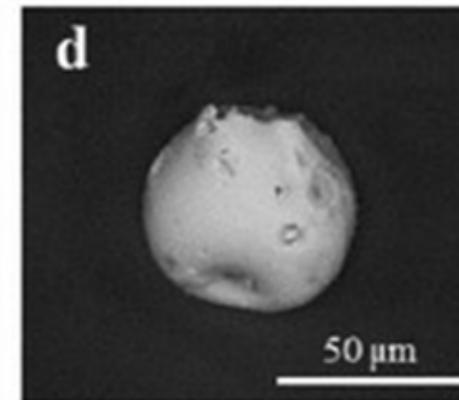
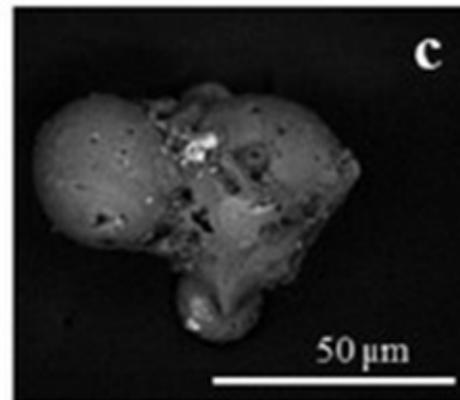
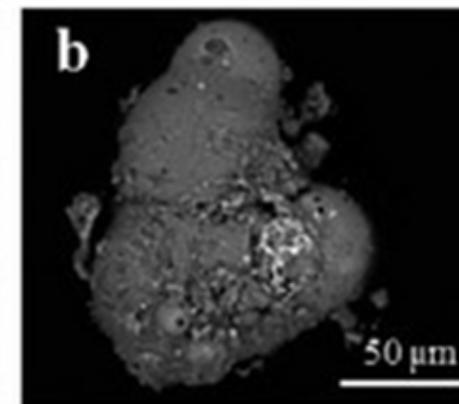
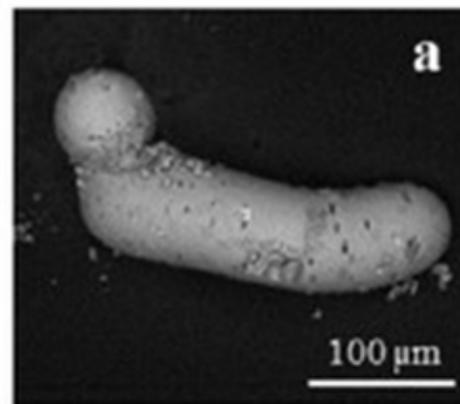
## 4)阿部善也氏らによって福島県浪江町の 土壌から発見された**大型**の放射性微粒子

- 大型の**不定形**粒子、100 $\mu\text{m}$ を超えるものもある(鼻血の原因物質の可能性)
- シリコン**Si**を主体とする**ガラス状**
- CsよりもBaを多く含み、**ストロンチウム** Srを含む
- 粒子内に数 $\mu\text{m}$ オーダーで**Fe**、Mo、Sn、Uなどの金属元素の濃集(concentration)が見られる(ガラス状ではない相の存在)

阿部善也氏の地球惑星科学連合大会2016での報告より



TBSニュース「“目に見える”放射性物質の粒、福島の水で確認」  
2018年3月7日  
針先程度の大きさで目に見えるという。100リットルの水の水に1粒程度見つかるという



小野貴大ほか『分析化学』  
2017年第4号論文より  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/bunsekikagaku/66/4/66\\_251/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/bunsekikagaku/66/4/66_251/_pdf)

# NHKが放送した不溶性放射性セシウム粒子の発見場所



## 上は粒径の小さな微粒子(「Aタイプ」)の見つかった場所

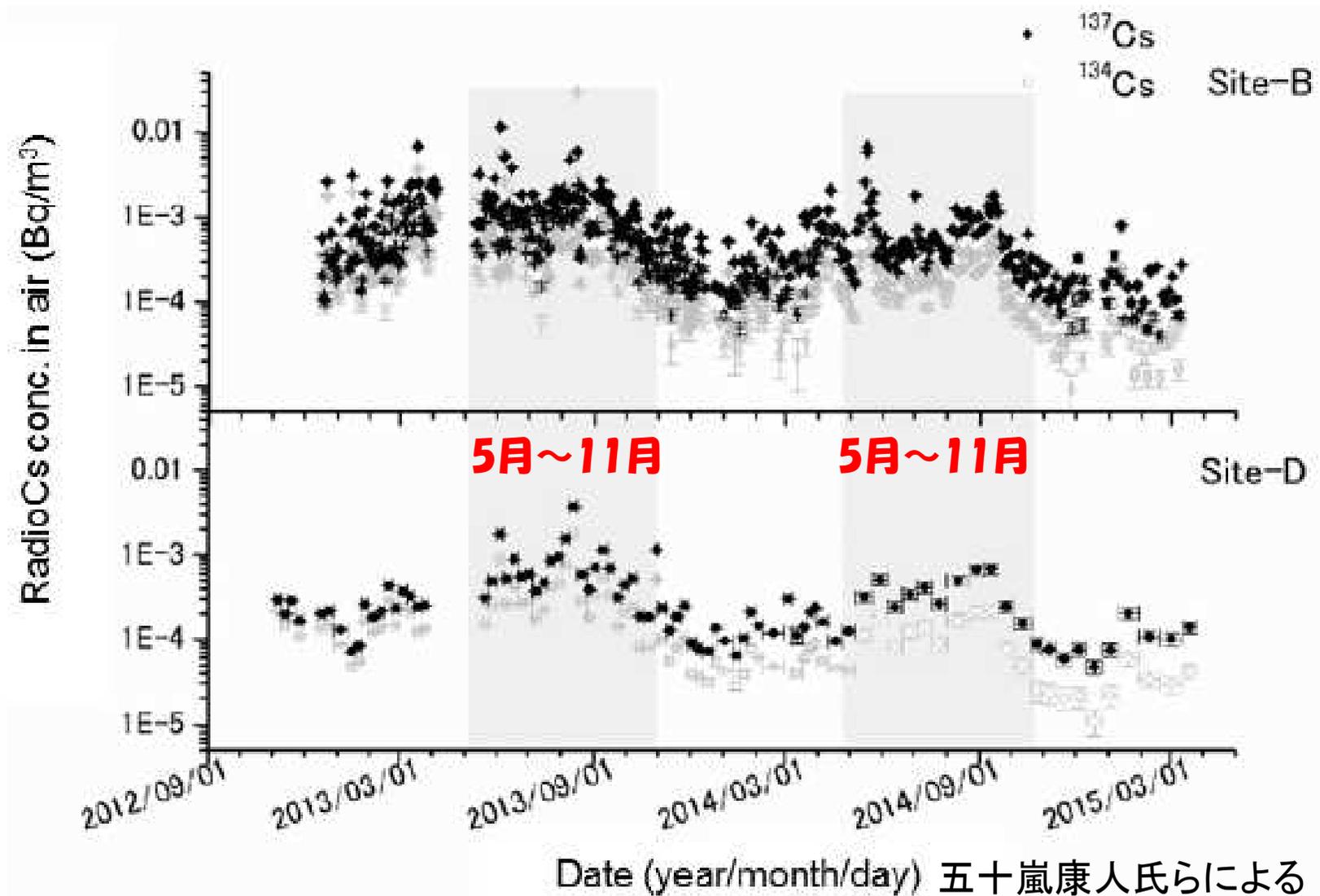
NHK2017年6月6日 「クローズアップ現代」 の画面より



**粒径の小さな微粒子の見つかった場所**

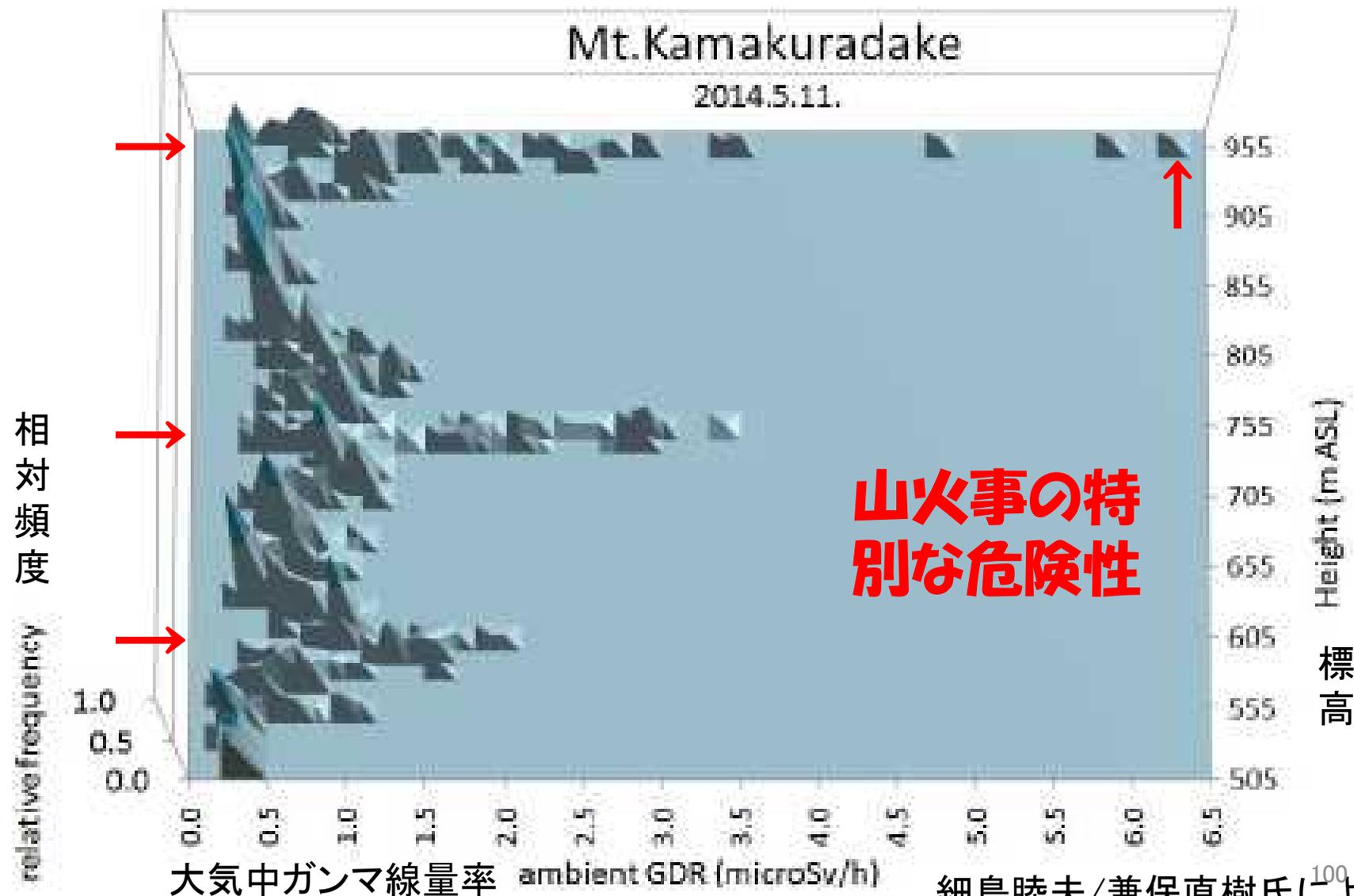
NHK2017年6月6日 「クローズアップ現代」 の画面より

# 5) 森林で生物濃縮(真菌胞子・花粉など) された放射性微粒子の再飛散(季節変動)

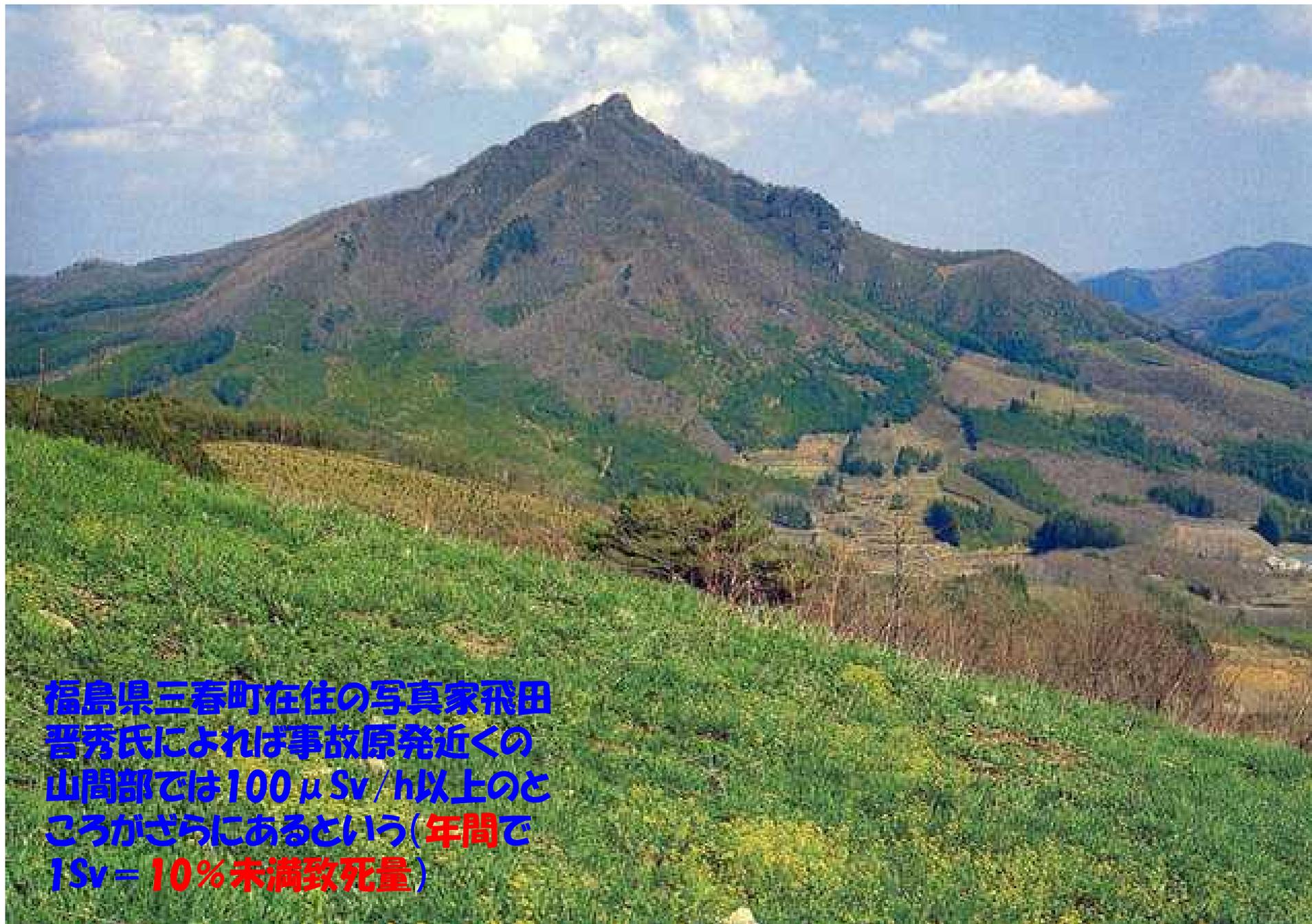


# 放射性物質の高度分布：山岳地帯の汚染

福島県阿武隈山地(常葉)鎌倉岳(967m)山頂付近は**6.3  $\mu\text{Sv}/\text{h}$  (57  $\text{mSv}/\text{y}$ )**もの線量



細島睦夫/兼保直樹氏による



福島県三春町在住の写真家飛田  
晋秀氏によれば事故原発近くの  
山間部では $100 \mu\text{Sv}/\text{h}$ 以上のと  
ころがさらにあるという(年間で  
 $1\text{Sv} = 10\%$ 未満致死量)

阿武隈山脈常葉鎌倉岳(福島県田村市)の遠望 『山と溪谷』誌オンラインより

101

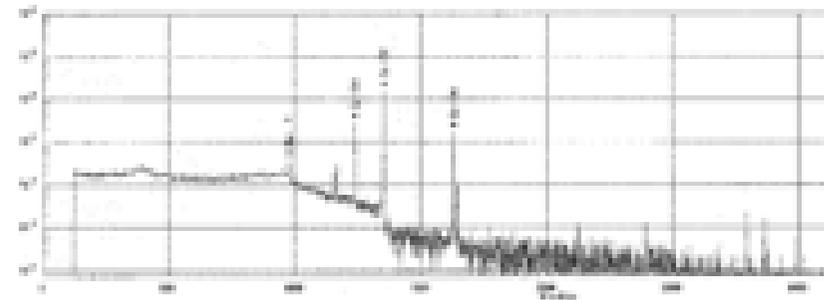
# 6) 「黒い物質」の拡散 は今も続いている



測定時間 : 3600 秒 (1 時間)  
 試料容器 : 70ml 容器  
 試料重量 : 5.9 g  
 試料名 : 土壌  
 試料処理 : 乾土処理あり  
 採取地 : 東京都台東区上野公園1-9 東京国立博物館前  
 測定経度 : 不明  
 採取日 : 2017 年 4 月 26 日  
 採取者 : 大山弘一様

核種	放射能濃度	Bq/kg
セシウム134	1700 ± 100 Bq/kg	
セシウム137	12000 ± 200 Bq/kg	
セシウム合算	13700 ± 300 Bq/kg	

平成29年度環境放射能測定マニュアルおよび平成24年度測定方針 02  
 測定機器：ゲルマニウム半導体検出器 PGT 社



No.	Isotope	Energy (keV)	Channel (Ch)	Net Val (cps)	± 1σ (cps)	Activity (Bq/kg)	± 1σ (Bq/kg)
1	Cs-134	471.88	97134	245.2	24.6	1.60E+03	1.27E+02
2	Cs-134	604.68	122736	446.0	33.6	1.70E+03	1.33E+02
3	Cs-137	395.46	79217	298.5	17.6	1.80E+03	1.40E+02
4	Cs-137	661.66	132433	3879.0	92.0	1.00E+04	7.74E+02

※記、測定結果が得られたことを証明いたします。

17年4月東京国立博物館前で採取：**1万3700Bq/kg**

大山弘一氏提供

測定番号：  
 〒960-0012

## 解析結果

**35万Bq/kgの「黒い物質」  
を発見 2017年3月19日**  
→

測定ID : PGT-4068  
測定日時 : 2017年04月06日  
測定場所 :  
測定時間 : 3600秒 (1時間)  
試料容器 : 70ml 容器  
検体重量 : 0.6g  
試料名 : 黒い物体  
検体処理 : 乾土処理あり  
採取地 : 南相馬市原町区馬場字大谷地 82  
緯度経度 : 北緯 37.610633 東経 140.915744  
採取日 : 2017年3月19日  
採取者 :

核種	放射能濃度	検出限界値
セシウム134	45000 ± 1000 Bq/kg	1800 Bq
セシウム137	305000 ± 4000 Bq/kg	1780 Bq
●セシウム合算	●350000 ± 4000 Bq/kg	—



←南相馬市原町区で、住宅  
地周辺で普通に見つかる。コ  
ケや藻類による**生物濃縮**と  
考えられる

大山弘一氏提供

103

# 佐藤志彦氏ら、不溶性微粒子が放射性セシウム全体でしめる割合を同定→約5割

- 福島県本宮市で採取した土壤に含まれるセシウム137(濃度8000Bq/kg)の形態を分析
- 水溶成分・陽イオン交換成分・有機物付着成分・強酸抽出成分を抽出する→「最終的に**約50%の放射性セシウムが残留した**」
- 残留物は、足立氏が発見した**不溶性**微粒子と類似の化学的性質を示した
- 足立氏が発見したCs含有粒子が「**広範囲に分布している**ものとみられる」と結論している

# 明らかにになった再浮遊・再拡散の諸形態

- 東電による不用意な**廃炉作業**にともなう放出
- 事故原発で続く**核分裂**による放出(サージ、スパイク)
- 汚染ガレキ・ゴミ等の**焼却**などによる再飛散
- 汚染地域森林の**山火事**など
- **交通機関** (道路・鉄道など) による微粒子の拡散 (とくに首都圏への集積) (政府機関の測定/汚染地域走行→ $2\text{Bq}/\text{cm}^2=2\text{万Bq}/\text{m}^2$ )
- **土壤に沈着**した微粒子の風による再飛散
- 運搬や破れた**フレコンバッグ**からの飛散
- **海洋**に沈着した放射性物質の泡や上昇気流による再飛散
- 山や森林や宅地などからの**生物濃縮**された微粒子の再浮遊 (現在も続いている)
- **水系、水道水や食品**中の放射性微粒子



# ゴミ焼却炉によるセシウム含有放射性微粒子の再拡散のメカニズム

- セシウムの沸点：678°Cと低い。酸化物も約800°C
- ゴミ焼却炉の温度：1000°C前後
- セシウムは気体となってフィルターを通り抜け放出される（回収は6割程度、99.9%など嘘）
- 焼却灰Cs137中/広島原爆26発分→放出は数発分？
- 大気中放出後に放射性微粒子を形成する
- 木質ペレットによる「エコ」発電や「エコ」セメント製造、家庭用ストーブの場合でも同じ
- 野焼きのような燃焼温度（400°C程度）ではそのままセシウムなどの放射能を含む煙霧となる

# 微粒子粒径ごとの沈着位置の分布(サンプラーのカatalogより)

ろ紙

ろ紙プレート

第0段 11 $\mu$ 以上 頭、肩

→ 第1段 7.0~11 $\mu$  鼻腔

第2段 4.7~7.0 $\mu$  咽頭

第3段 3.3~4.7 $\mu$  気管

→ 第4段 2.1~3.3 $\mu$  気管支

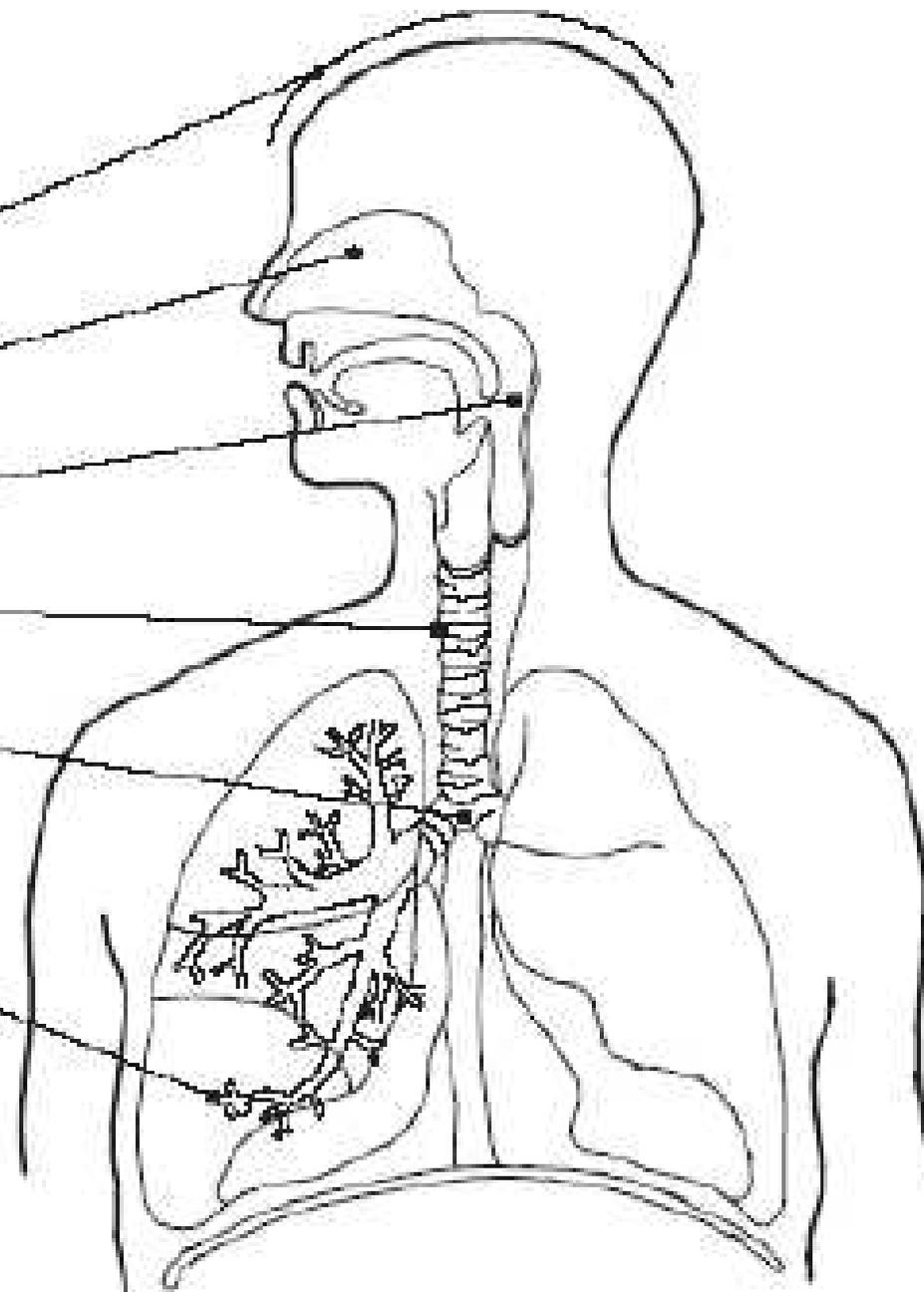
第5段 1.1~2.1 $\mu$

→ 第6段 0.65~1.1 $\mu$  肺胞

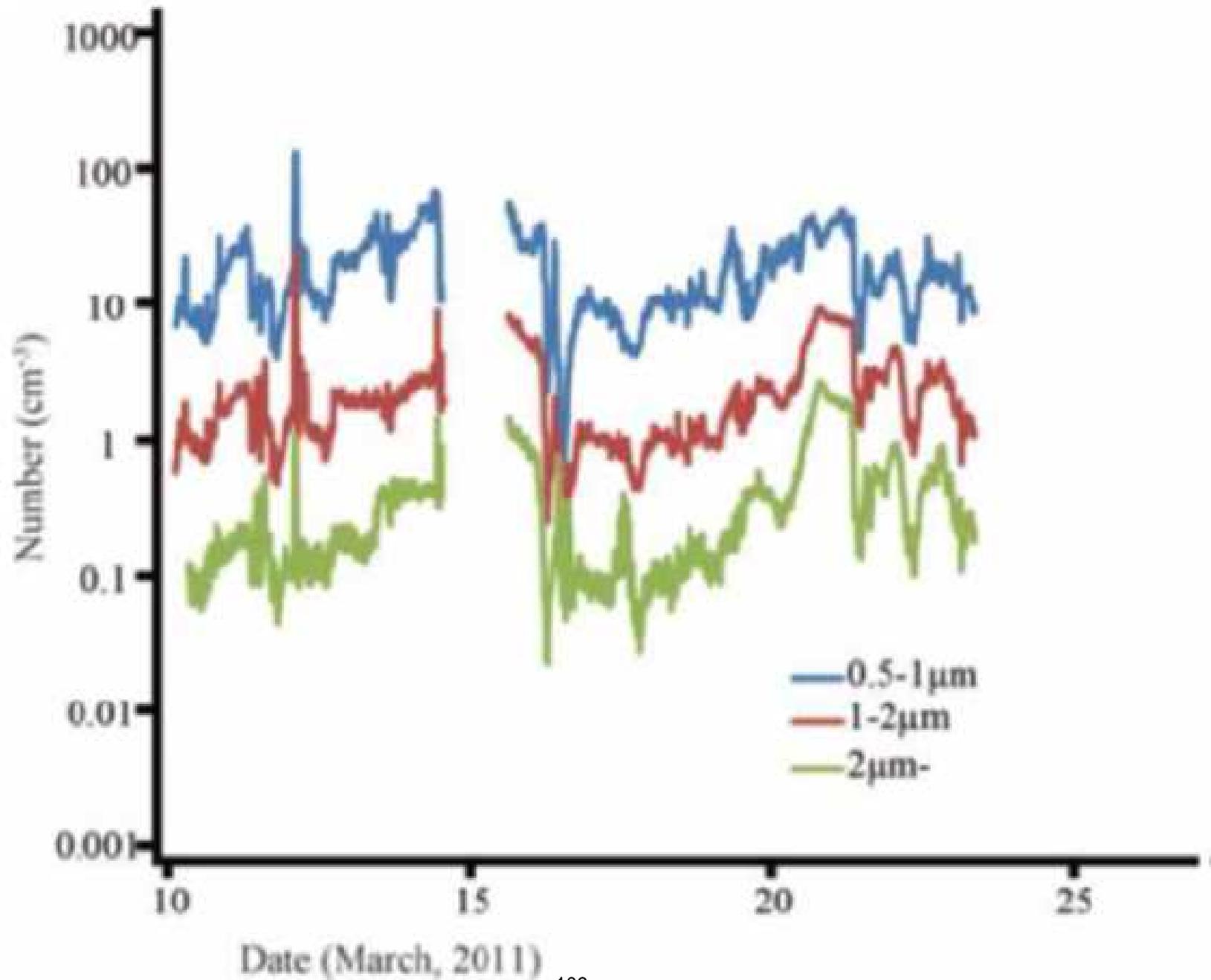
第7段 0.43~0.65 $\mu$

バックアップノズル

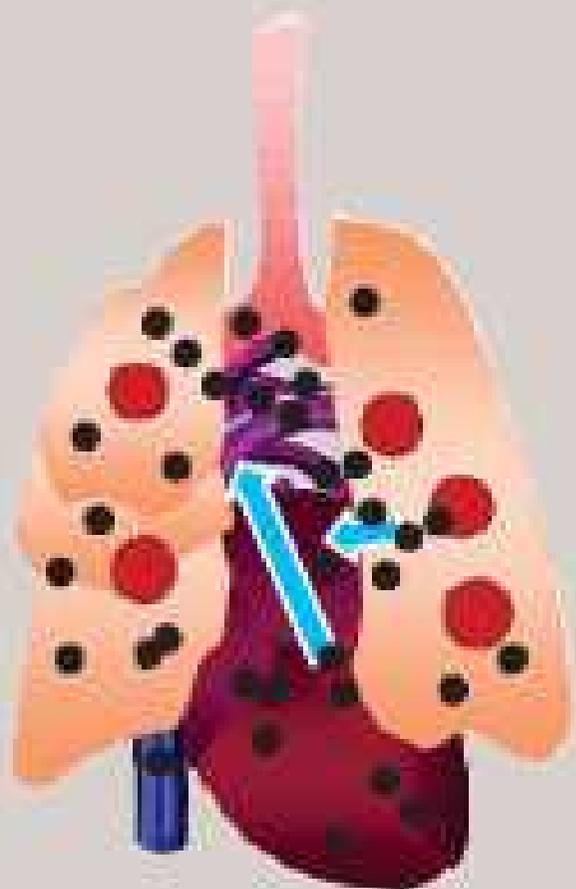
バックアップフィルター  
0.43 $\mu$ 以上



ナノサイズの微粒子が圧倒的に多い 足立論文より



# ナノ粒子(未説明)は血液中に侵入し全身に



以下の可能性があります

- 血中に移行、全身に影響をおよぼす(心、脳、生殖器、等) →
- 肺から除去されにくい
- リンパ節に移行する量が多い

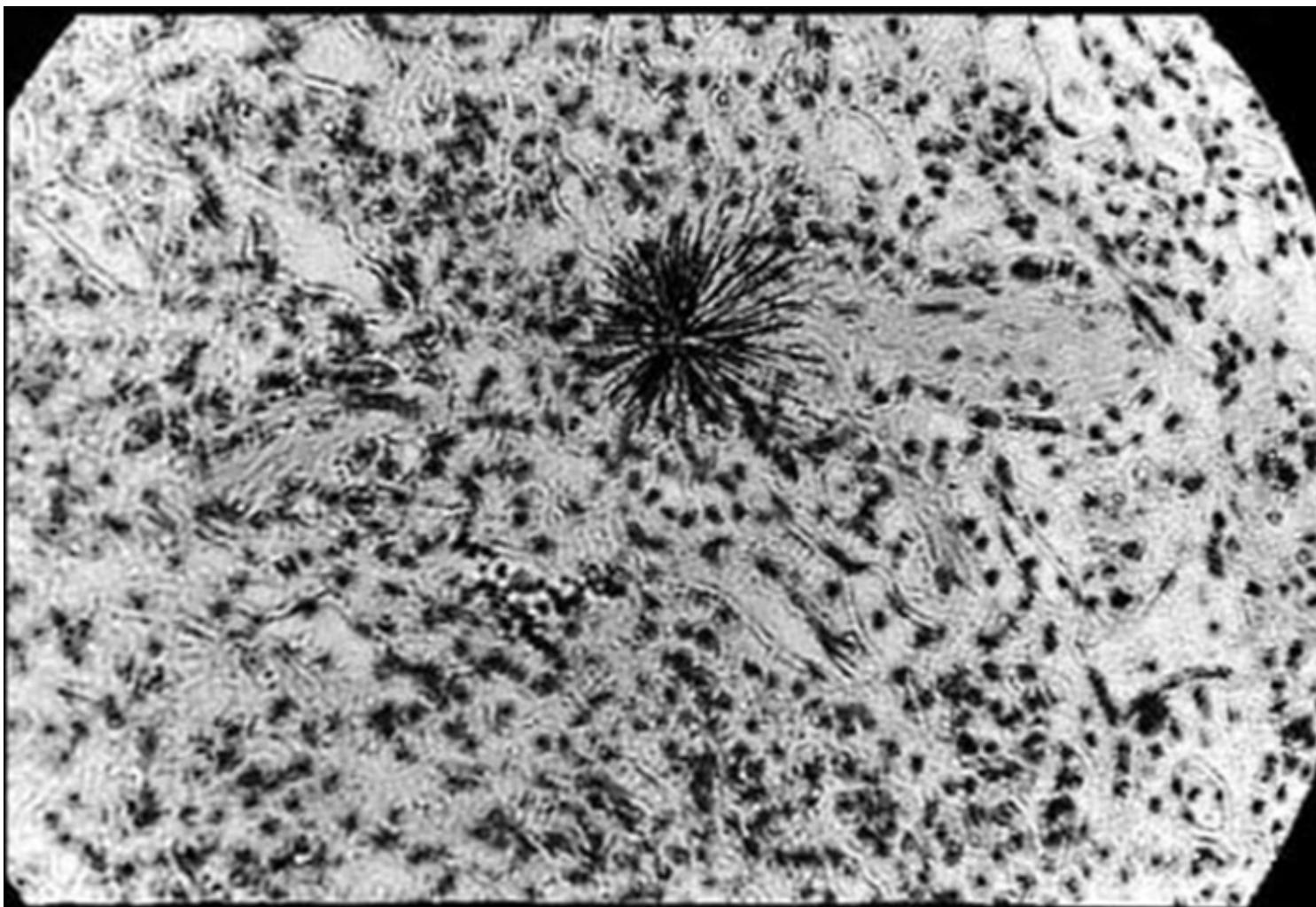
- 肺から除去されやすい  
血中やリンパ節への移行少ない

● ナノ粒子 ● 大きい粒子

## ● 吸入されたナノ粒子の体内挙動

国立環境研究所『環境儀』第22号2006年より

**放射性微粒子：アルファ線の肺内での照射を捉えた写真  
真→近傍では高線量になる(影響は約1000倍)**



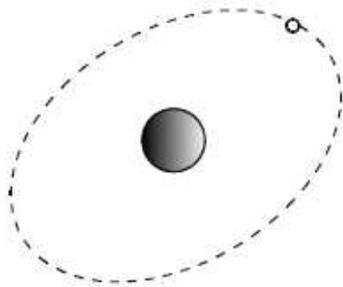
<http://www.ne.jp/asahi/kibono/sumika/kibo/note/naibuhibaku/naibuhibaku8.htm>

## 結論：不溶性微粒子は**1個**でも沈着すると危険

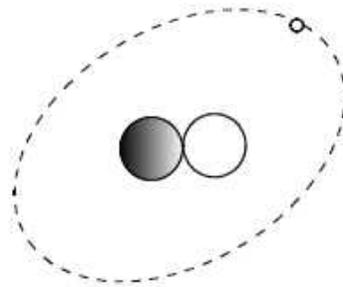
- ECRRは不溶性セシウム137含有放射性微粒子の危険度を、外部被曝＝K40内部被曝の**400倍～5万倍**と推計している
- 1個1Bqの微粒子が体内にあった場合、被曝量は400Bq～5万Bq相当量になるということ
- 対数の中央値で約4500倍となる→4500Bq相当
- 推進派の学者たちがよくやるように、K40の内部被曝量4000Bqと比較しても、その危険度が明らかである→**1個でも危険**

# 5. トリチウム(三重水素)の危険性

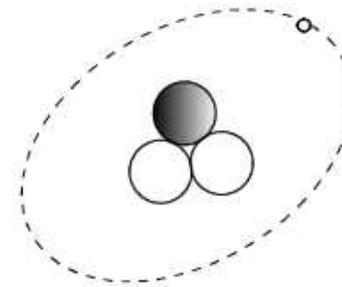
水素



デュートリウム (重水素)



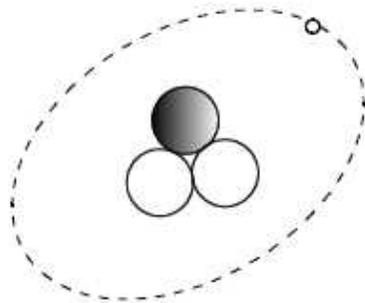
トリチウム (三重水素)



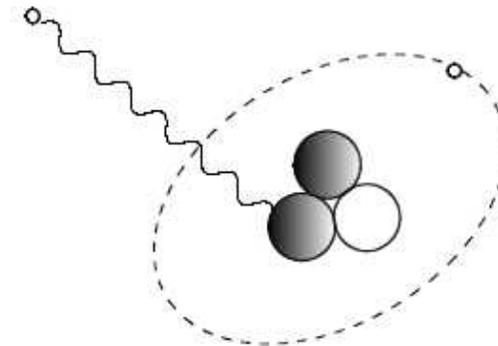
- 陽子
- 中性子
- 電子

化学的には**水素**と同じ

トリチウムのベータ崩壊



ヘリウム3に変わる

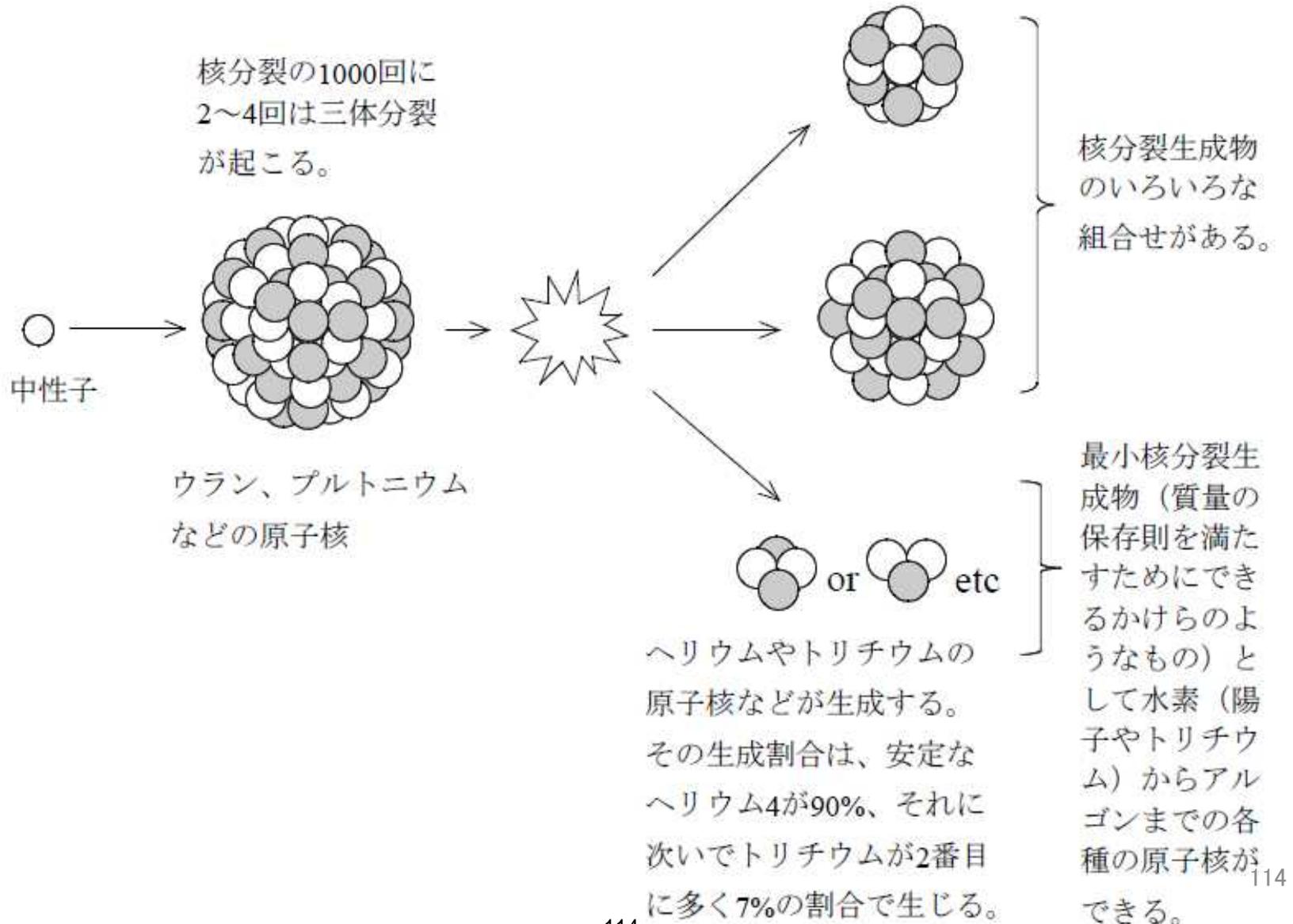


**半減期12.3年**

中性子の1つが電子 (ベータ線) を放出して陽子に変わる

# おさらい:トリチウムの生成過程(1)

## 三体核分裂による(沸騰水型も加圧水型も)



## おさらい:トリチウムの生成過程(2) 加圧水型原子炉の場合—反応制御

- **ボロン**(ホウ素:5陽子5中性子) + 中性子 → ヘリウム 2 個 + **トリチウム**
- **リチウム** (3p3n) + 中性子 → ヘリウム + **トリチウム**
- **リチウム** + 中性子 → リチウム 7 (3p4n) → リチウム 7 + 中性子 → ヘリウム + **トリチウム** + 中性子
- **加圧水型原発(PWR)** は、ボロンやリチウムを**反応制御**に使用 → 放出量が、BWRに比べて**20倍以上も大きい**
- **事故原発**にも再臨界抑制のために**ボロンが投入**されている → **トリチウムが放出**され続けている可能性

# 事実上ゼロとされるトリチウムの特別な危険性

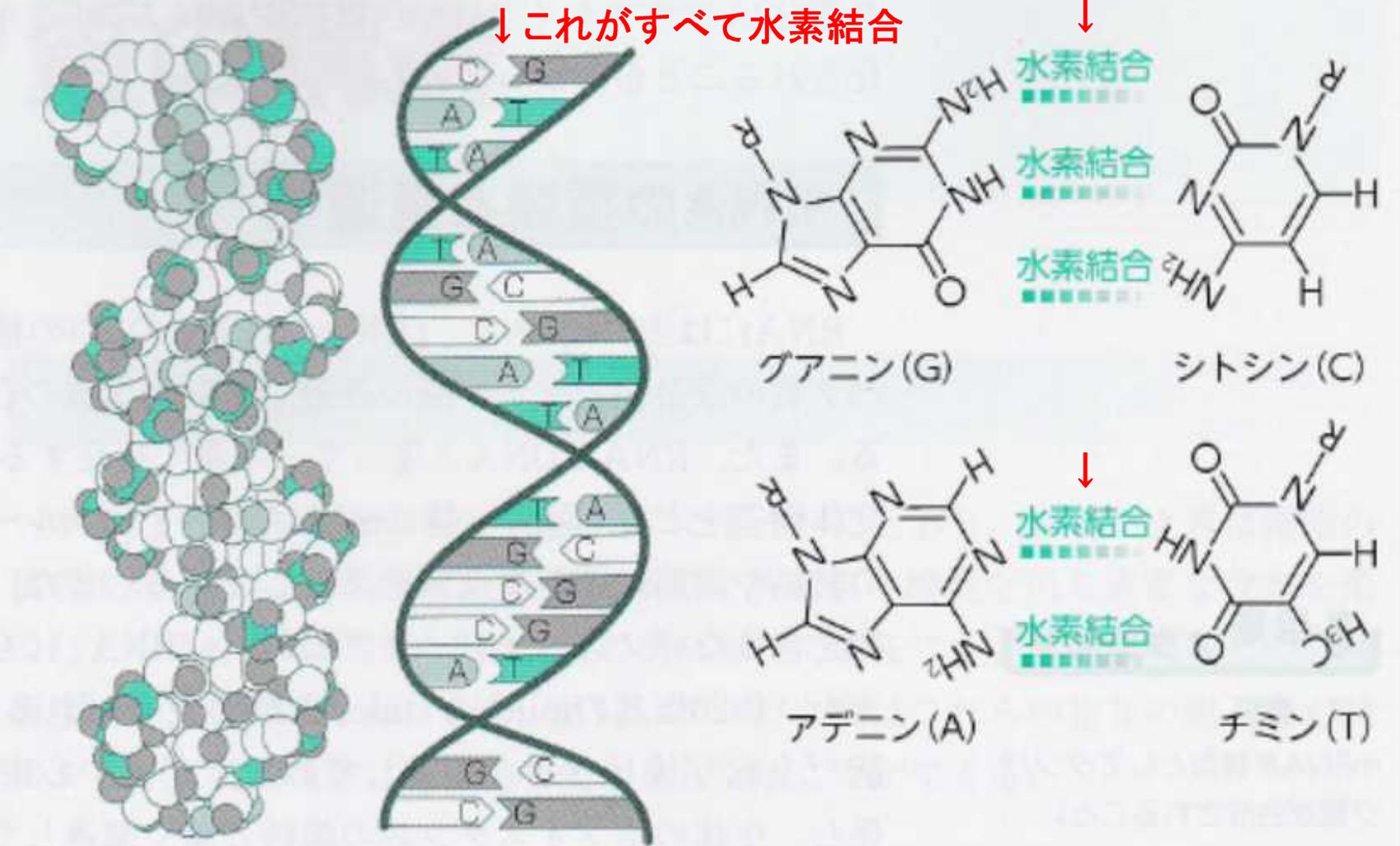
- 放射性物質一般の危険性(ゼロではない)に加えて
- **低エネルギーβ線**(セシウム137の壊変の場合の1/60程度)は、かえって**反応性が高い**
- **トリチウム水**、**有機結合トリチウム**(光合成+環境中での反応)として生体内・細胞内に**入りやすい**
- DNAを複製・修復する際の**原材料**(デオキシリボヌクレオシドとその構成部分)に取り込まれ、**DNAの内部**に直接取り込まれやすい
- DNAを**内部から**破壊し遺伝情報を壊す→危険な損傷
- ECRRは生化学的な危険度をK40の**10~30倍**、有機トリチウムはさらに**5~20倍**(澤田昭三氏)→**50~600倍**の危険度

# 有機トリチウムの具体的な存在形態が問題

- 有機結合トリチウムを**具体的**に考える必要
- 光合成→トリチウム結合**糖類**→トリチウム結合**アミノ酸/タンパク質**、トリチウム結合**脂質**、トリチウム結合**代謝物質**、トリチウム結合**エネルギー伝達物質**（ATP/ADPなど→ミトコンドリアへの影響）など  
何にでも結合
- とくにトリチウム結合**脂質**が危険→**体内に蓄積**されて出ていかない→**体脂肪組織・脳・生殖細胞**
- トリチウム結合**DNA/RNA前駆体**（アミノ酸と糖より合成）→DNA・RNA（細胞およびミトコンドリアの）  
や**遺伝子内部**へのトリチウムの組み込み

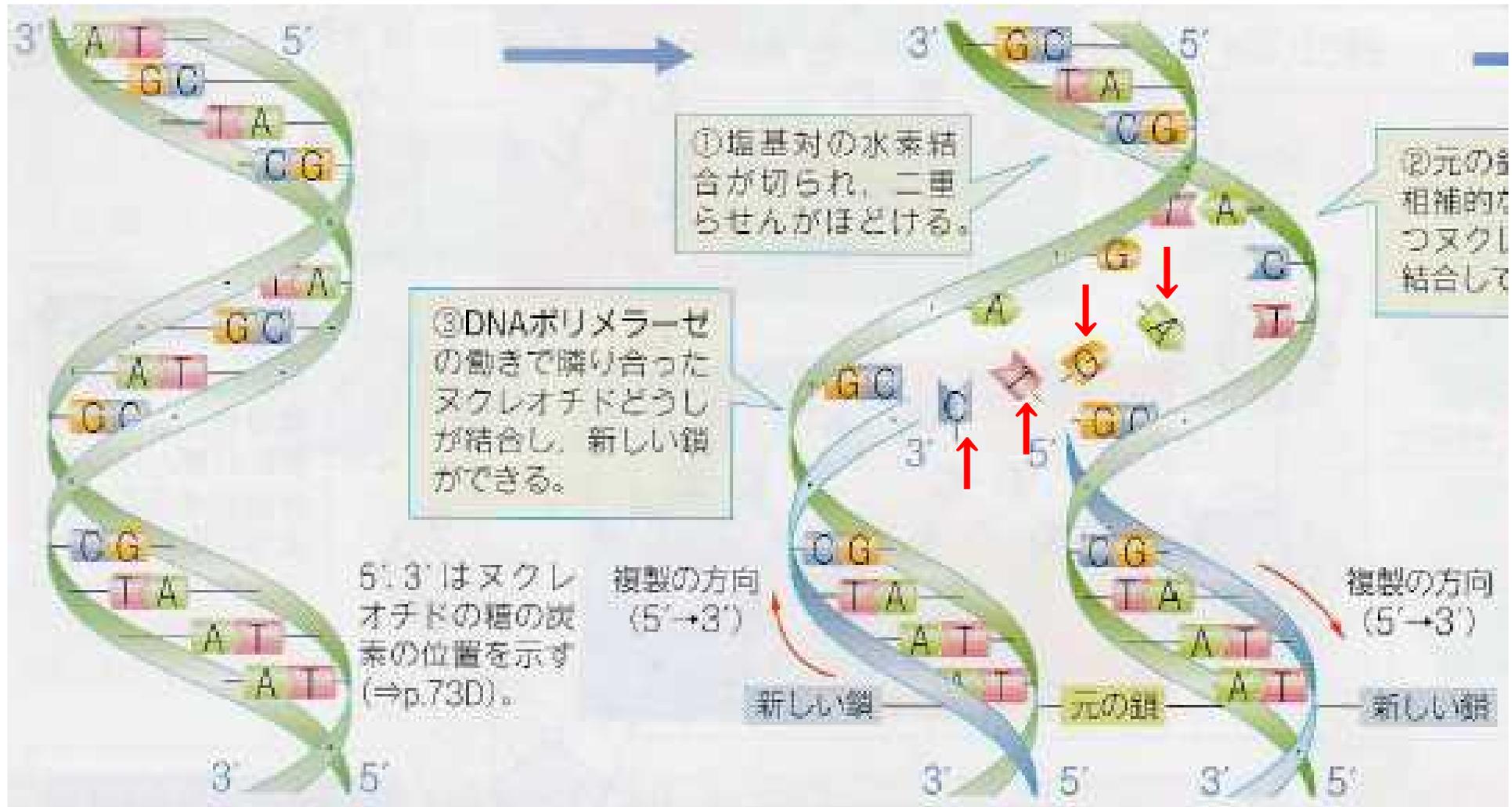
# DNAの構造を支える水素結合

図3 DNAの二重らせん構造



(左図は岡田隆夫 編：集中講義 生理学 改訂2版，メジカルビュー社，2014. より引用)

# DNAを複製する際の原料物質にトリチウムが取り込まれる



出典:『サイエンスビュー生物総合資料』 矢印がDNA前駆物質

# トリチウムの壊変によるDNA・遺伝情報の破壊

水素結合が  
DNA2本鎖を  
支える根幹に  
なっている



# トリチウムの壊変によるDNA・遺伝情報の破壊

複数の破損が生じる



出典:『サイエンスビュー生物総合資料』の図に筆者が書き加え

# トリチウムによる健康影響は極めて広い

- 遺伝障害（先天欠損症、ダウン症）
- 脳腫瘍（脳は脂肪が6割なので有機トリチウムが蓄積しやすい）
- 小児白血病
- 乳がん
- 死産や新生児死亡
- カナダではCANDU炉（重水炉）が多数使用され原発労働者の被曝量あたりのがん発症率全体がその他諸国より顕著に高い
- 糖尿病や広範囲の代謝性疾患（脂肪細胞炎症から全身に炎症が伝播）

イアン・フェアリー/ロザリー・バーテル氏ら、児玉順一氏の研究による

## 6. がん生物学の革命:ゲノム変異の蓄積性

- 2003年ヒト全ゲノム解析（13年と3000億円を要した）
- 次世代シーケンサー開発→現在、個人の全ゲノムが数日で10万円程度で解析できるようになった
- がん研究に応用、がんゲノムの解析が急速に進む
- がんの分子生物学的な全体像がほぼ見えてきた（**革命**）
- キーワードは、ゲノム（エピゲノムを含む）変異の「**蓄積**」によるがんの「**多段階発症**」ということである
- ここでゲノム変異には、DNA塩基から染色体（100M塩基）にいたる各段階をすべて含む、エピジェネティックな修飾（エピゲノム）変異も含むものとする
- **被曝による遺伝子変異→変異の蓄積の促進→がん発症という機序が明らかになってきた**

# がん関連遺伝子の発見

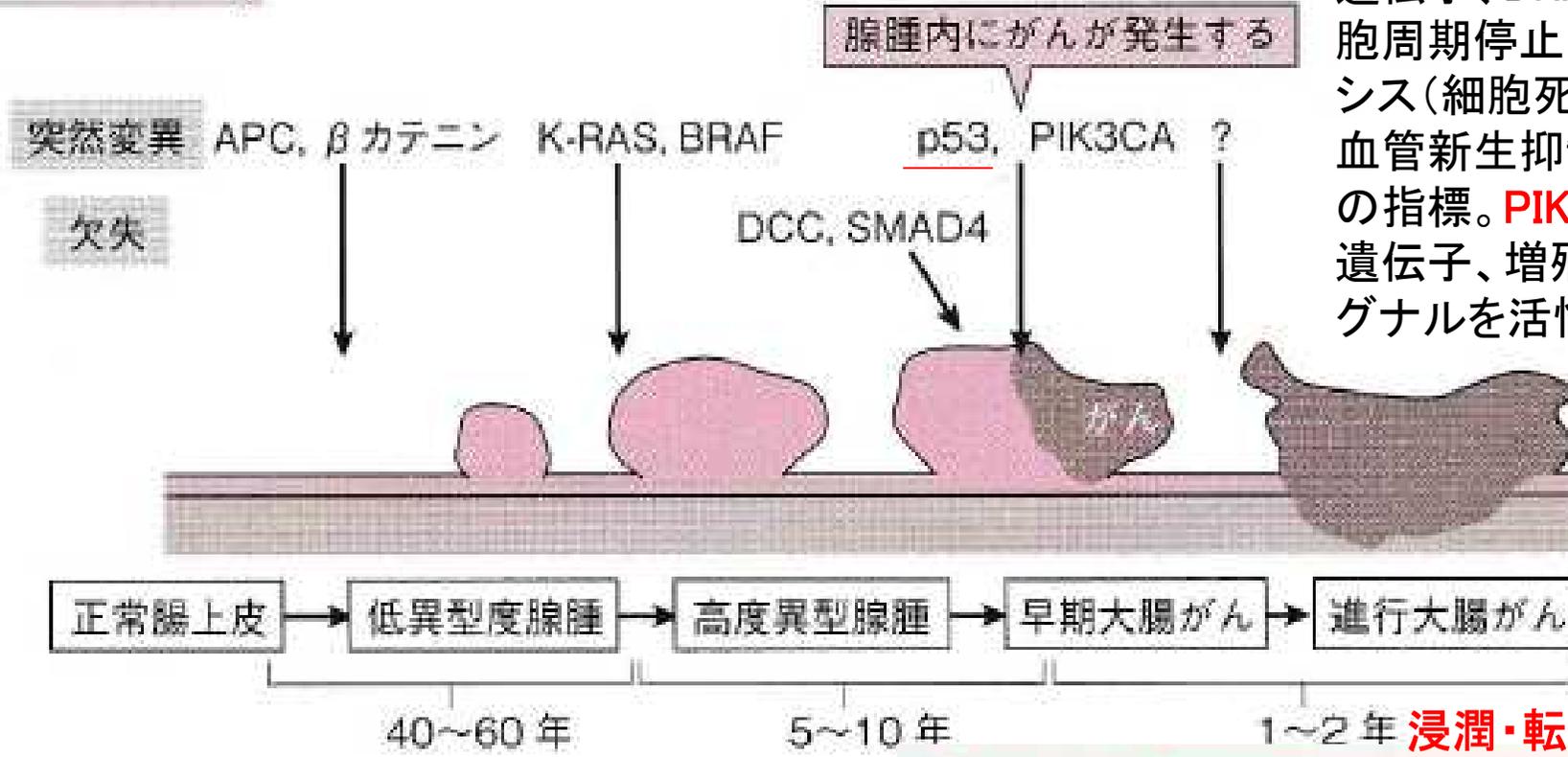
- 原がん遺伝子（細胞増殖のアクセル役）の**がん遺伝子**への変異と**活性化**（点変異、増幅、染色体転座、融合遺伝子）：細胞に対する無制限の増殖シグナルを出すことになる
- がん**抑制**遺伝子（ブレーキ役）の**失活あるいは欠失**：遺伝子変異の修復機能、細胞周期の制御、細胞老化や損傷細胞のアポトーシス（細胞死）の制御、細胞接着の制御、血管・リンパ管新生の制御などの機能が損傷・喪失する→不死性・無制限の増殖能・遊走性・浸潤・転移能の獲得
- がん種ごとに異なる、**非常に多数**の、がん関連遺伝子が見つかってきている（数十から数万）

# 大腸がん(単純でよく研究されている)の発症の例

多段階発がん

渋谷ほか『がん生物学イラストレイテッド』より

**p53**: 重要ながん抑制遺伝子、DNA修復、細胞周期停止、アポトーシス(細胞死)誘導、血管新生抑制、発症の指標。**PIK3CA**: がん遺伝子、増殖・生存シグナルを活性化。



腺腫内にがんが発生する

**TGF- $\beta$**  など多数が関与

**APC**: がん抑制遺伝子、増殖・分化・細胞運動を制御。 **$\beta$  カテニン**: 上皮への細胞接着を制御。**K-RAS**、**B-RAF**: がん遺伝子、細胞増殖のシグナルを出す、**DCC**: 大腸がんでは特徴的に欠失。**SMAD4**: がん抑制遺伝子、増殖因子の転写制御。



**VEGF**: 血管内皮細胞増殖因子など<sup>125</sup>

# がんの発症:ゲノム変異の複合的な蓄積

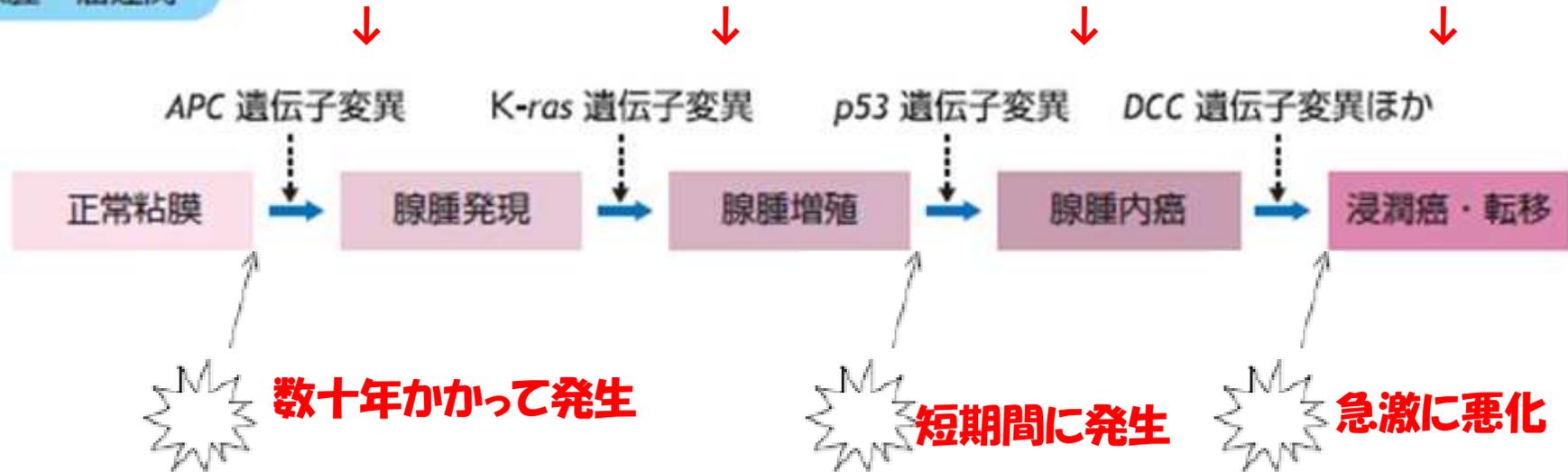
- ゲノム・エピゲノム変異の多様性（数万個の変異）
- DNA点変異、DNA融合や欠失、遺伝子の増幅、ヒストン修飾異常、テロメア短縮化、染色体切断や異常結合、動原体異常、中心体数異常、染色体数変異、各種染色体不安定性まで多様な形態がある
- 原因・誘因も多数：放射線（自然および人工）・化学物質・病原菌・ホルモンを含む**複合要因**である
- 「がんは本質的に**遺伝子異常に起因**する疾患であり、ゲノムにおける**異常の蓄積によって進展**する」（デヴィータ）
- 放射線被曝は、がん発症への「**蓄積要因**」あるいは「**最後の引き金**」になる（どの段階でどれだけ被曝するかによって決まる）
- 「高齢者は被曝してもリスクが少ない」とは言えない

# 放射線影響:どの段階で被曝するかで違う

『大腸がん治療ガイドラインの解説2006年版』

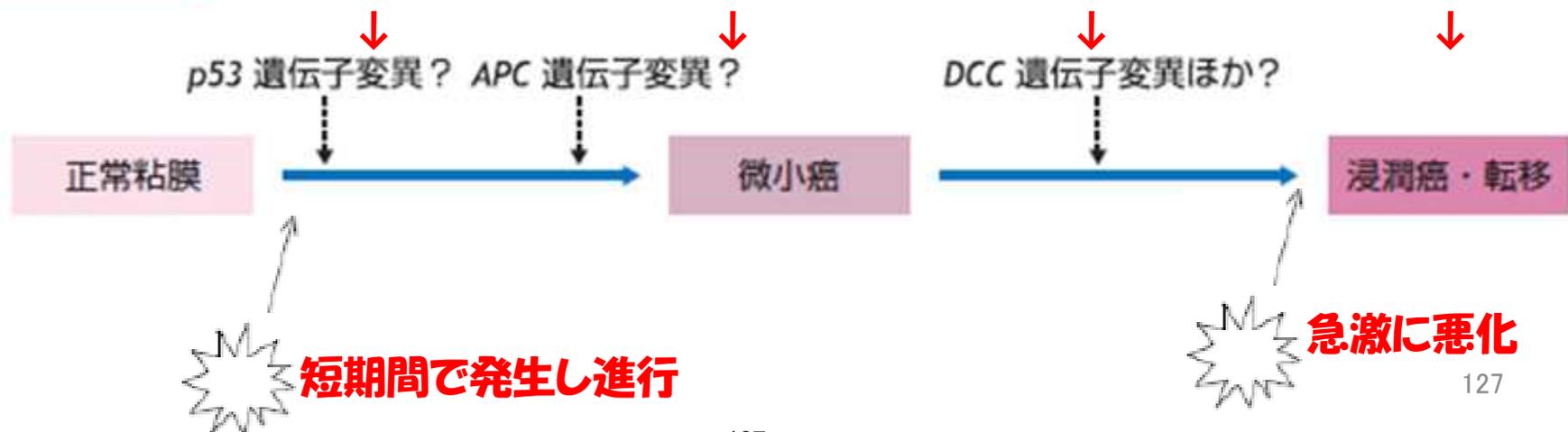
## 腺腫—癌連関

**長期的に被曝すると全ての過程を加速化 炎症・ミトコンドリア障害**

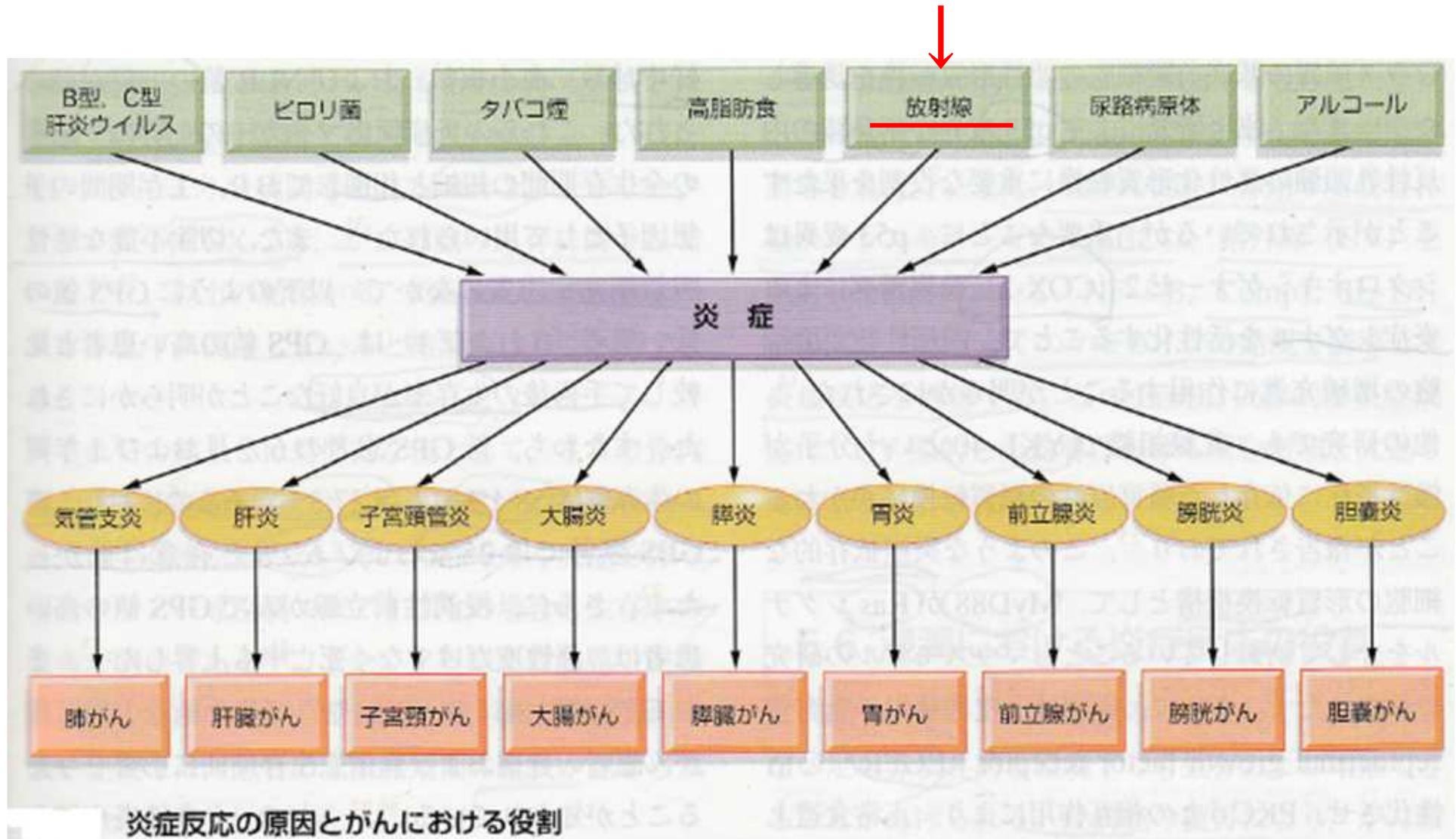


## デノボ癌

**持続的に被曝すると全ての過程を加速化 炎症・ミトコンドリア障害**



# もう一つの機序：放射線→炎症→がん発症



出典：デヴィータほか『がんの分子生物学 第2版』メディカル・サイエンス・インターナショナル (2017年) 123ページ 128

表 8 東京都において増加率の高い順でのがん種類の比較

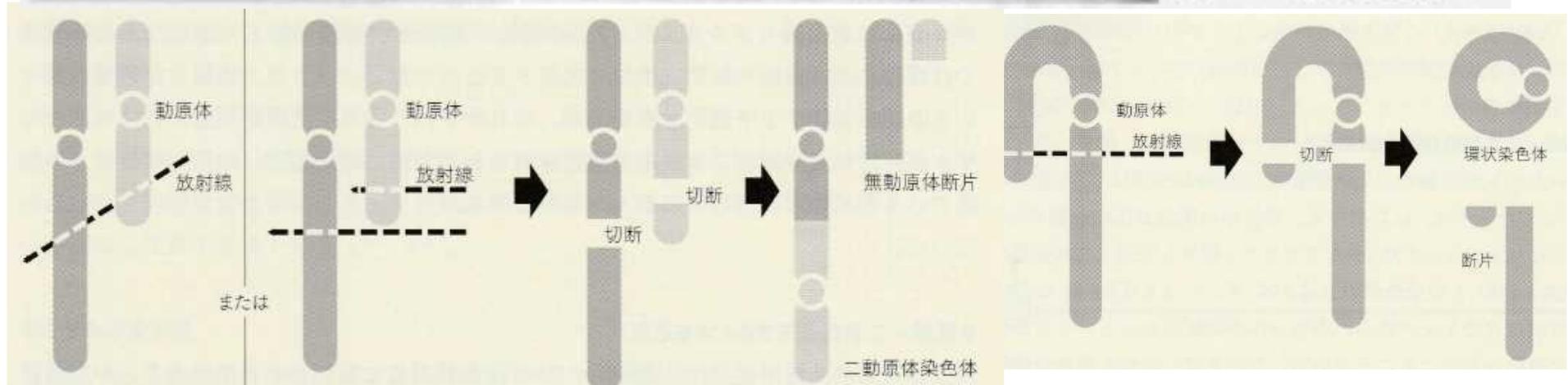
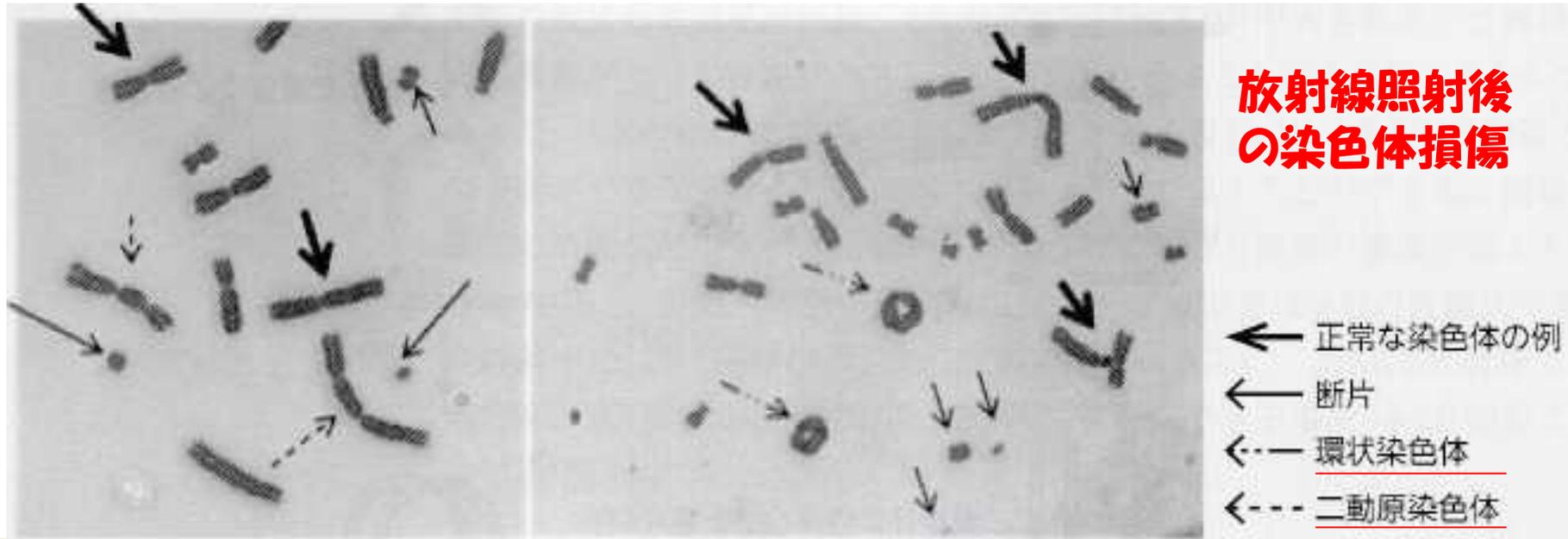
がん種類	東京	福島	全国	備考
	Δ2016/2010	Δ 2016/2010	Δ 2016/2010	
総数	24.2%	9.6%	18.5%	福島は全国比で過小、1/2 操作疑惑
他の血液がん	129.0%	67.1%	70.7%	白血病への前駆症状を多く含む
皮膚	65.7%	18.5%	44.8%	
その他固形がん	56.1%	13.2%	30.7%	有効な治療法がない希少がんを含む
卵巣	53.5%	18.6%	31.3%	
骨軟部	43.2%	105.7%	13.1%	福島、東京の伸びが際立っている
膵臓	40.9%	29.9%	32.1%	
口腔咽頭	38.8%	0%	21.9%	
多発性骨髄腫	37.9%	51.0%	25.2%	福島での伸びが目立つ
子宮	32.9%	3.2%	19.3%	
悪性リンパ腫	30.5%	19.0%	21.2%	
白血病	29.2%	19.3%	15.5%	放射線感受性の高いがん
大腸	27.8%	7.9%	24.2%	
甲状腺	27.5%	19.0%	10.6%	

肺	27.0%	5.3%	16.6%	
乳房	24.1%	7.0%	22.4%	
膀胱	23.0%	23.3%	24.9%	内部被曝との関連が指摘されている
食道	18.6%	-2.3%	14.1%	
胆嚢胆管	16.2%	5.4%	9.1%	
腎尿路	15.1%	12.5%	27.7%	
脳神経	13.1%	-6.5%	26.1%	
胃	8.8%	-7.9%	5.1%	
前立腺	7.0%	50.7%	16.0%	福島で顕著な増加が見られる
喉頭	-1.9%	17.9%	-4.8%	
肝臓	-7.0%	12.6%	-11.4%	

注記：ハイライトは全国平均より大きい伸び率を示す。

出典：国立がん研究センター がん対策情報センター がん統計研究部 院内がん登録室「がん診療連携拠点病院 院内がん登録 全国集計報告書 付表 1～6」2009～2016年版より筆者作成。

# 放射線直接作用によるドラスティックな損傷: 染色体の切断→融合遺伝子の形成→白血病など



出典: 松本義久編『人体のメカニズムから学放射線生物学』メディカル・ビュー、  
板東昌子ほか編『放射線必須データ32』創元社

# 放射線感受性の高い**白血病**など血液がん： 東京が深刻な事態に

表2 東京都の20病院の血液がん新規患者数（2010年ベース）

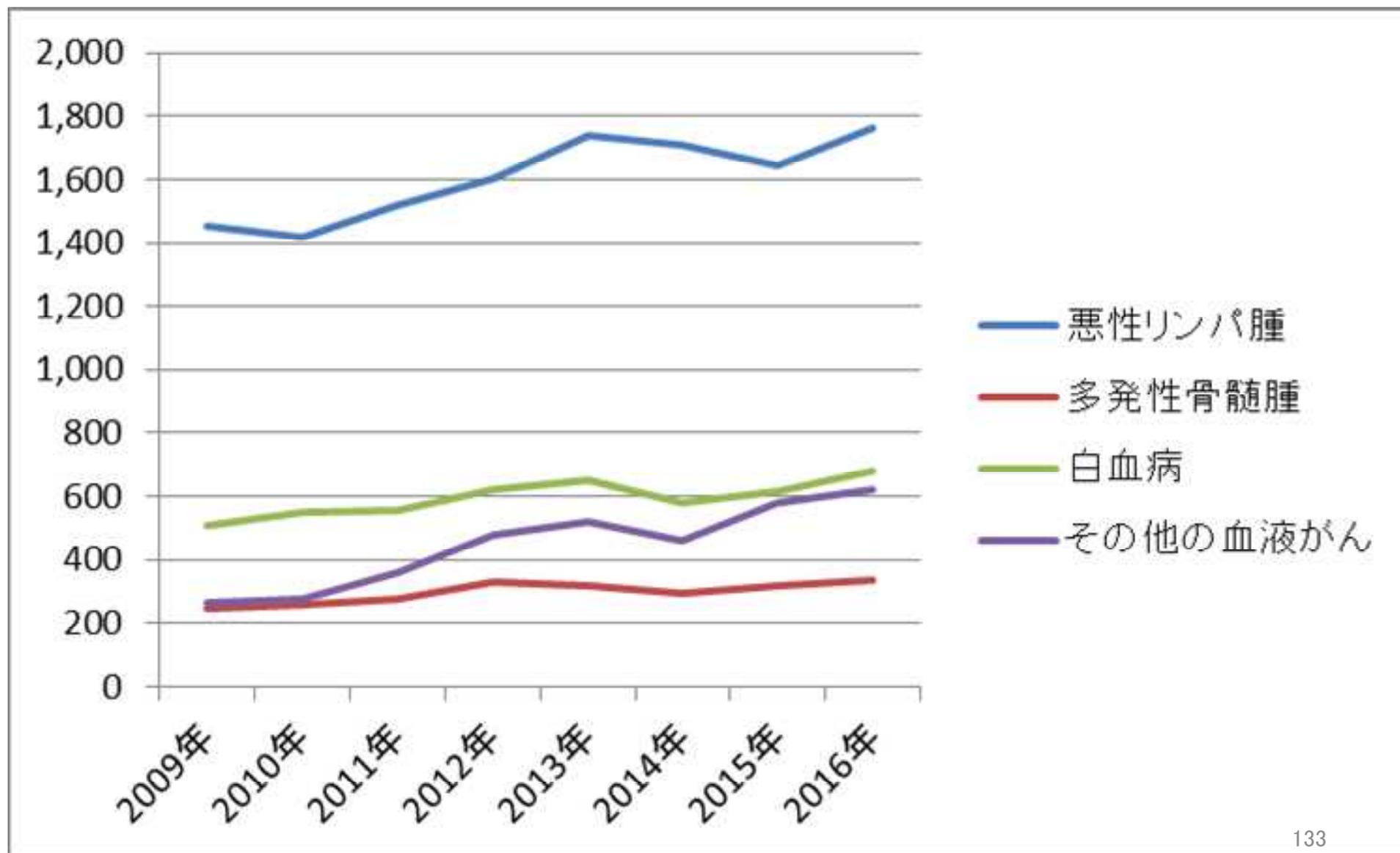
	東京都 (20施設)			全国 (387施設)		
	2010年	2016年	Δ16/10	2010年	2016年	Δ16/10
悪性リンパ腫	1,647	2,149	30.5%	18,549	22,480	21.2%
多発性骨髄腫	298	411	37.9%	3,522	4,411	25.2%
白血病	634	819	29.2%	7,258	8,380	15.5%
その他の血液がん	328	751	129.0%	4,481	7,650	70.7%
血液がん合計	2,907	4,130	42.1%	33,810	42,921	26.9%

全国は施設数による簡易補正である。

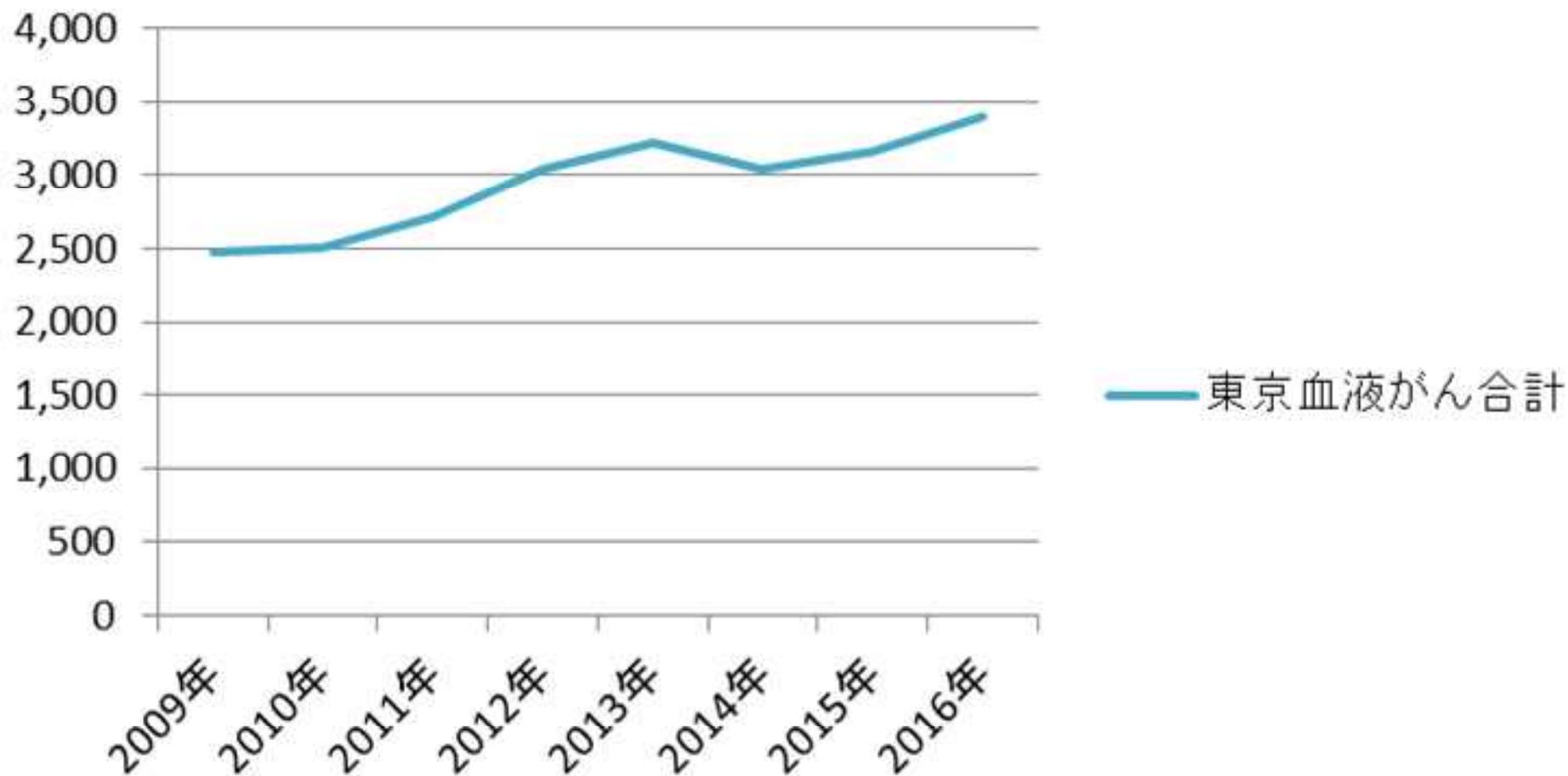
ハイライトしてあるのは全がんで全国平均以上の伸び率を示したものの。

**「その他血液がん」：白血病の前駆症状の増加が目立つ**

## 東京都17病院の新規登録患者数:



# 東京血液がん合計



## 福島県の医療統計は操作されている可能性が高いが…

表 3 福島県の 8 病院の血液がん新規患者数（単位：人）

	2010 年	2016 年	Δ16/10
悪性リンパ腫	254	310	22.0%
多発性骨髄腫	51	77	51.0%
白血病	88	105	19.3%
その他の血液がん	76	127	67.1%
血液がん合計	469	619	32.0%
全国血液がん合計	33,810	42,921	26.9%

「その他血液がん」は骨髄異形成症候群など白血病前駆症状を多く含む、赤のハイライトは全国平均以上を示す

## 被曝状況下のがんの悪性度の増加と余命の顕著な減少

表 1 チェルノブイリ原発事故前後の胃がん、肺がん診断後の余命  
(ウクライナ、ジトームィル地区ルギヌイ)

年	診断後の生存月数	
	胃がん	肺がん
1984	62	38
1985	57	42
—	—	—
1992	15.5	8.0
1993	11.0	5.6
1994	7.5	7.6
1995	7.2	5.2
1996	2.3 ←1/27	2.0 ←1/21

出典：核戦争防止国際医師会議ドイツ支部著・松崎道幸監訳『チェルノブイリ原発事故がもたらしたこれだけの人体被害』合同出版(2012年)75ページ

# 7. 放射線の標的はDNAだけではない→広範囲

- DNA から染色体に到る遺伝子（ゲノム）の損傷
- 活性酸素・フリーラジカル産生と酸化ストレス（ペトカウ効果）
- ミトコンドリア損傷（①エネルギー産生低下②酸化ストレス↑③アポトーシス・細胞死の促進↓）
- 細胞損傷・細胞死 → 周辺細胞の炎症（バイスタンダー効果） ↓
- 炎症と慢性化（慢性炎症と組織リモデリング）
- イオンチャネル（生体の情報伝達系）の損傷
- 免疫機能の低下・異常亢進・攪乱
- ホルモン・代謝機能の損傷（未完）
- 人体の常在細菌叢（そう）の攪乱

矢印は論理の方向を現しています。↑ ↓は上下の項に戻る・進むということです 137

- ・ DNA・ゲノム損傷 → がん、遺伝的障害、広範な家族性疾患群
- ・ 酸化ストレス → 酸化ストレス関連の広範な疾患・症状群
- ・ 炎症（慢性炎症） → 炎症性の極めて広範かつ全身性の疾患・症状群
- ・ ミトコンドリア損傷 → ミトコンドリア損傷関連の神経変性疾患を含む広範な疾患・症状群
- ・ 細胞損傷・細胞死 → 心筋・神経など再生しにくい細胞器官の障害
- ・ イオンチャネル損傷 → イオンチャネル関連の心筋、運動神経、感覚器を含む広範な疾患・症状
- ・ 免疫機能損傷 → 免疫機能損傷による疾患・症状群＋感染症の多発
- ・ ホルモン・代謝損傷 → ホルモン・代謝性の病気・症状群
- ・ 常在細菌叢の攪乱 → 全身疾患、アレルギー性疾患・免疫異常、がん、神経変性疾患＋自閉症など精神疾患

**これらについては配布しております別紙をご覧ください**

# 1)放射線によるイオンチャンネル系の障害の重要性→心臓・神経・感覚・運動障害

- カリウムと性質の似たセシウムがKチャンネル通過する際、多少直径が大きいいため、通過速度がきわめて遅くなる(とくにKir[内向き整流チャンネル]に詰まる)
- 詰まった状態でセシウムが崩壊する→開口した状態で壊れる(数万個あるチャンネルの1個でも重大な損傷を細胞機能に与える)、プラス放射線による活性酸素・フリーラジカル
- チャンネルのセンサー一部が損傷する
- チャンネル系に関連するタンパク質や酵素の産生を(直接・間接に)阻害する
- チャンネルをコードするDNAの部位や転写因子などを(直接・間接に)損傷する
- 細胞間の電気信号の伝達を阻害する→心臓・神経障害

# 心筋細胞におけるイオンチャンネルの働き(概念図)

ATPをエネルギー源とする能動イオンポンプによって、

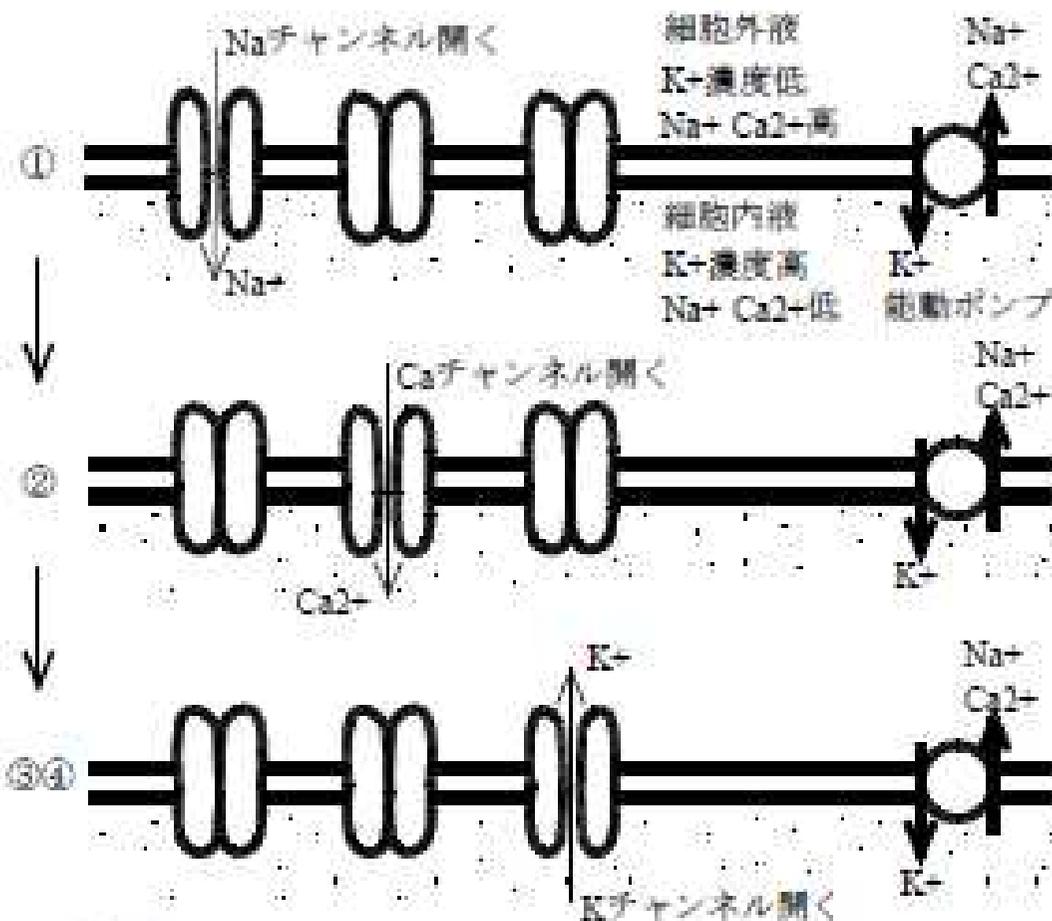
**細胞外** K<sup>+</sup>濃度が低い  
Na<sup>+</sup>濃度が高い  
Ca<sup>2+</sup>濃度が高い

**細胞内** K<sup>+</sup>濃度が高い  
Na<sup>+</sup>濃度が低い  
Ca<sup>2+</sup>濃度が低い

状態が保たれている。

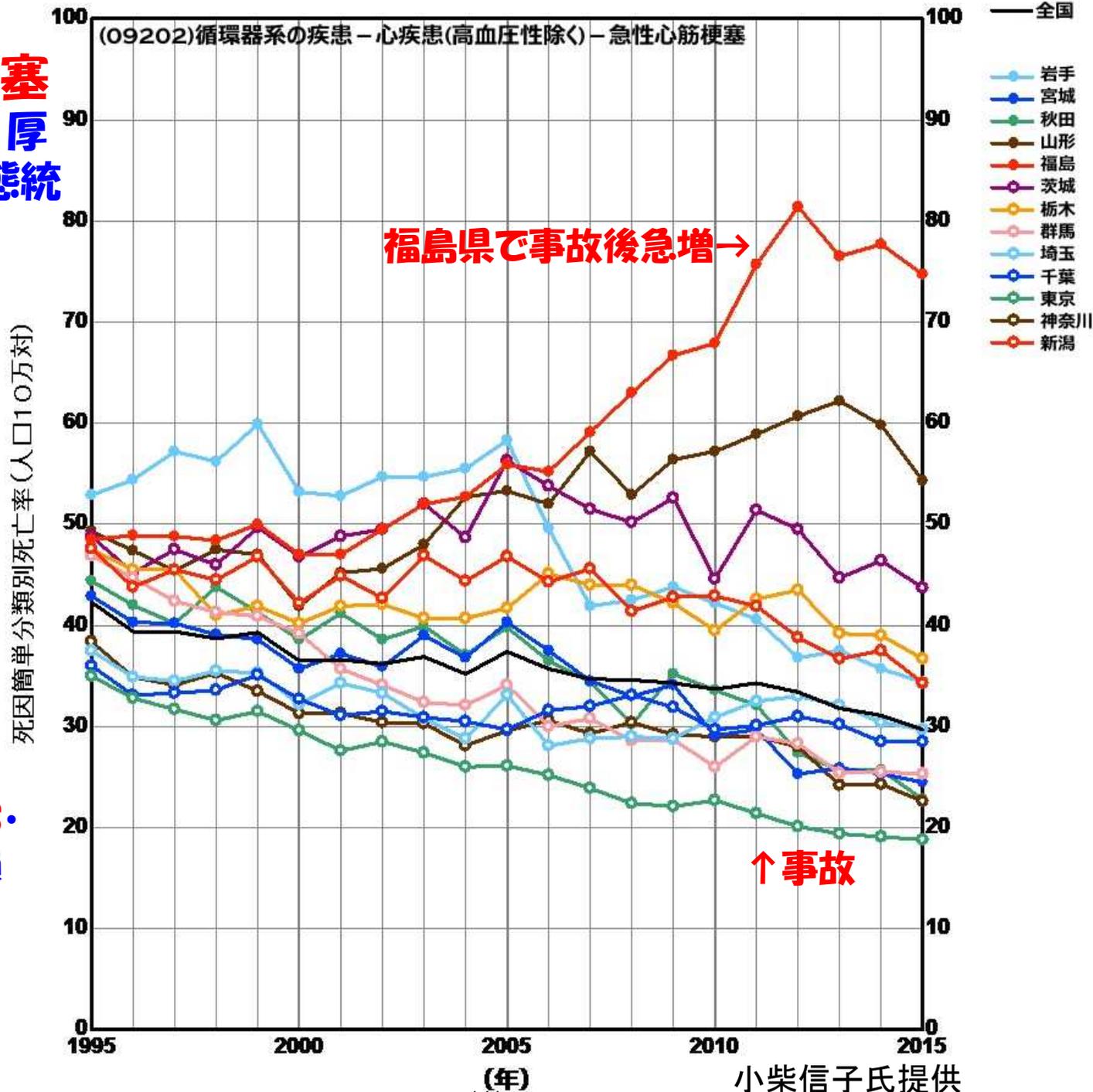
NaチャンネルとCaチャンネルによって電位が高まり、Kチャンネルによって回復される。

**Kチャンネル**がセシウムによって損傷を受けると、回復が阻害され**不整脈**が生じる(QT延長)。これによって放射性セシウムによる**心疾患の多発**が説明できる。



心室筋細胞の活動電位モデル：実際にはもっと複雑であるがここでは単純化してある

**急性心筋梗塞  
による死亡率:厚  
労省「人口動態統  
計」**

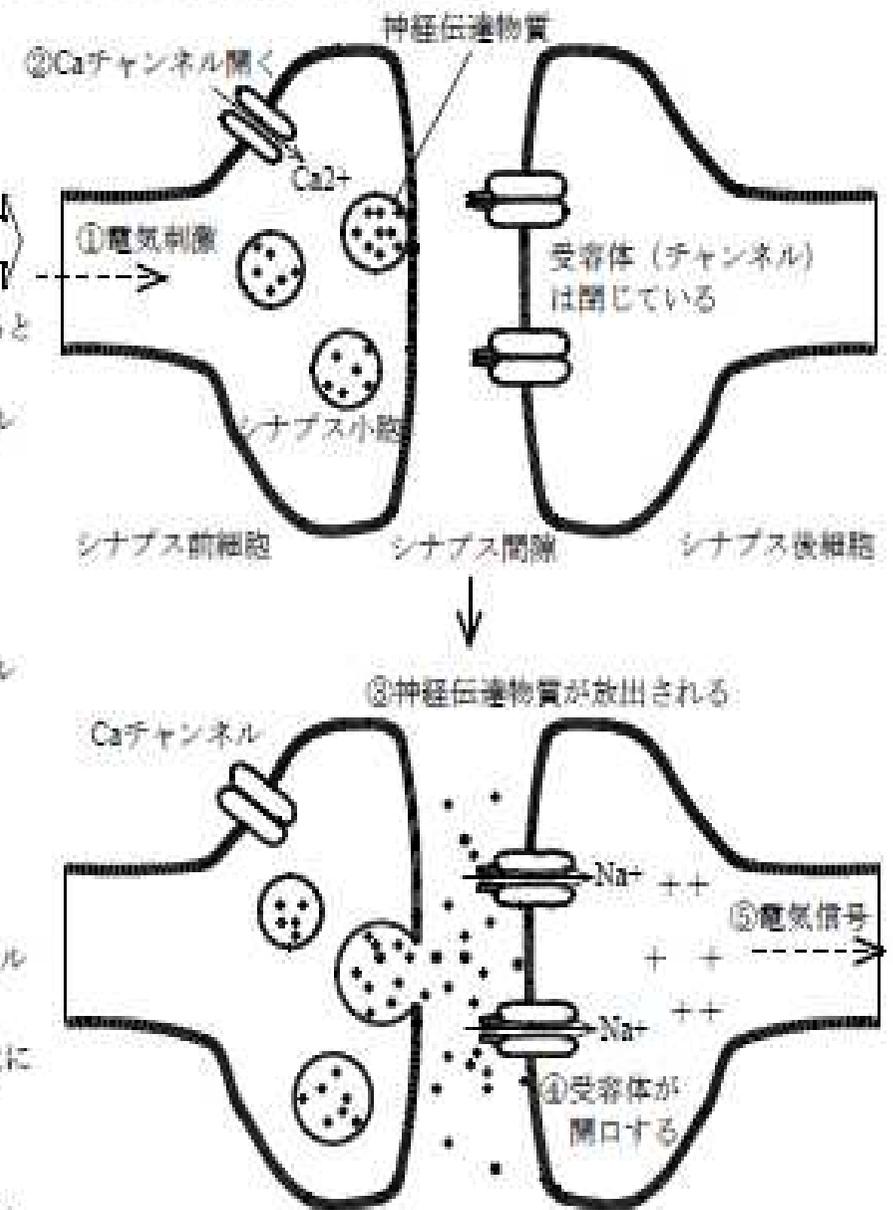
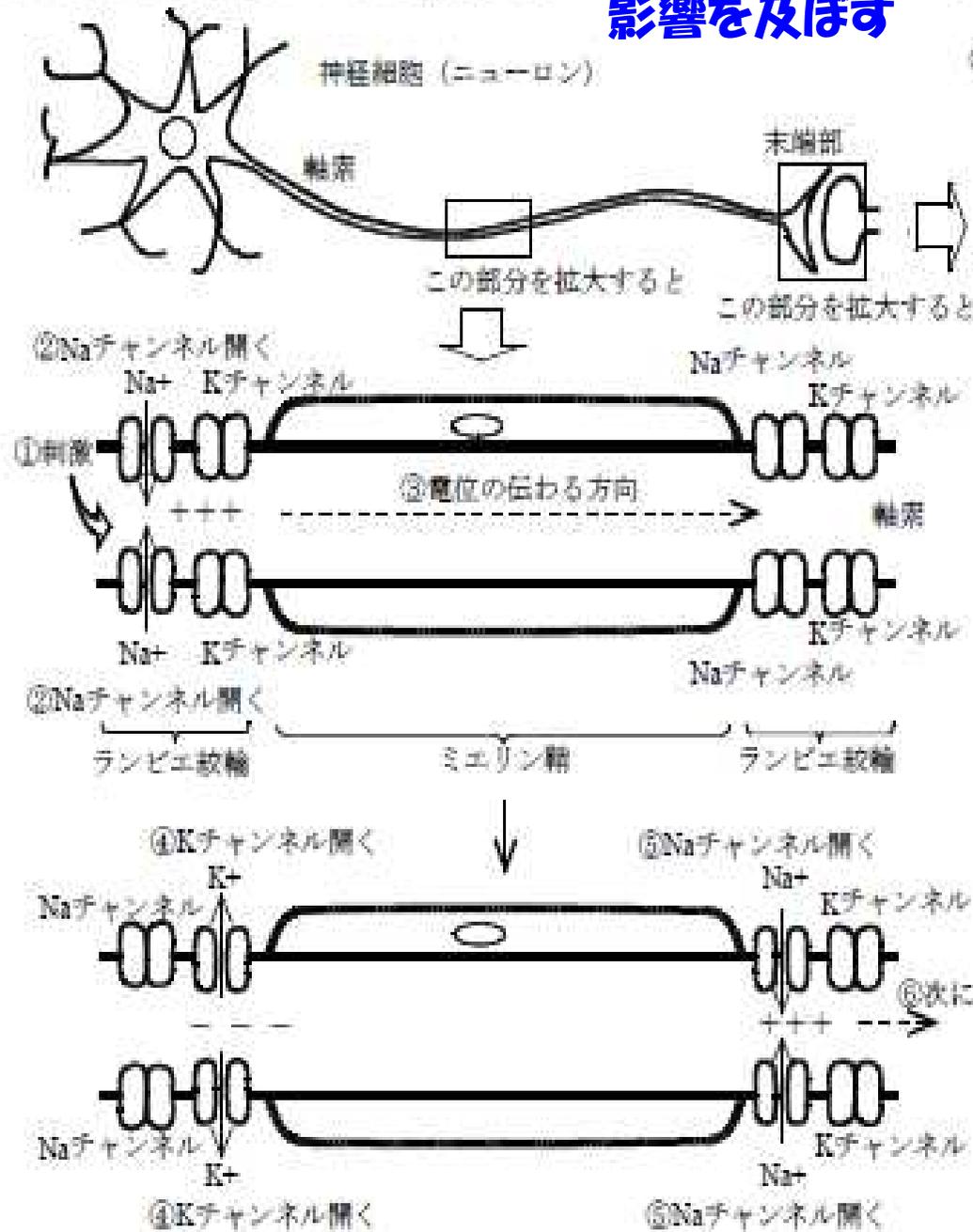


**チャンネル・ROS・  
ミトコンドリア損  
傷に関連**

[1] 神経細胞内における情報伝導

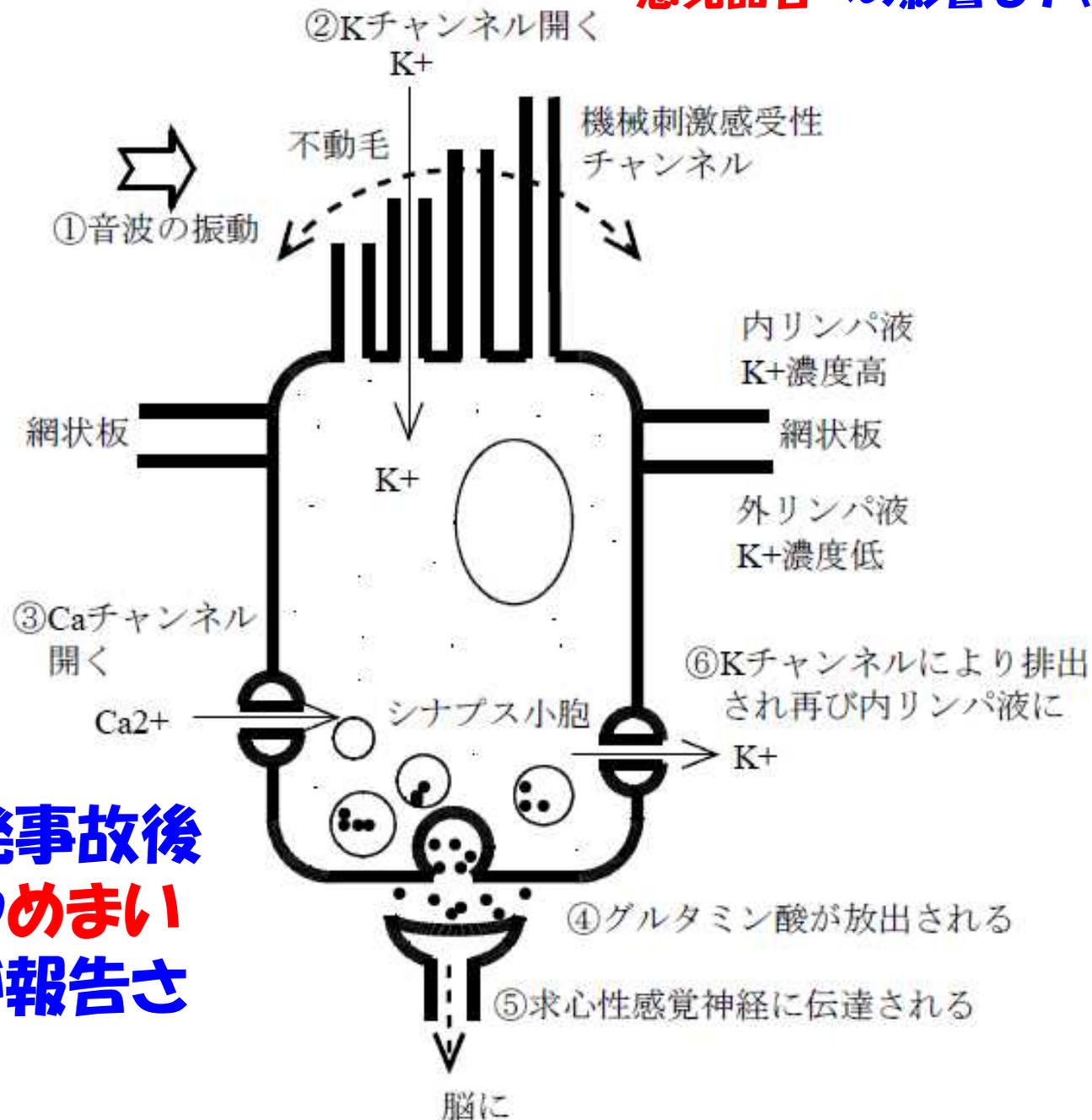
**神経系に重大な影響を及ぼす**

[2] 神経細胞間の情報伝達



[4] 聴覚器官の有毛細胞の働き

感覚器官への影響もチャンネルが鍵



福島原発事故後の難聴やめまいの多発が報告されている

# チャンネル・受容体系は神経症状に重要な影響を及ぼす

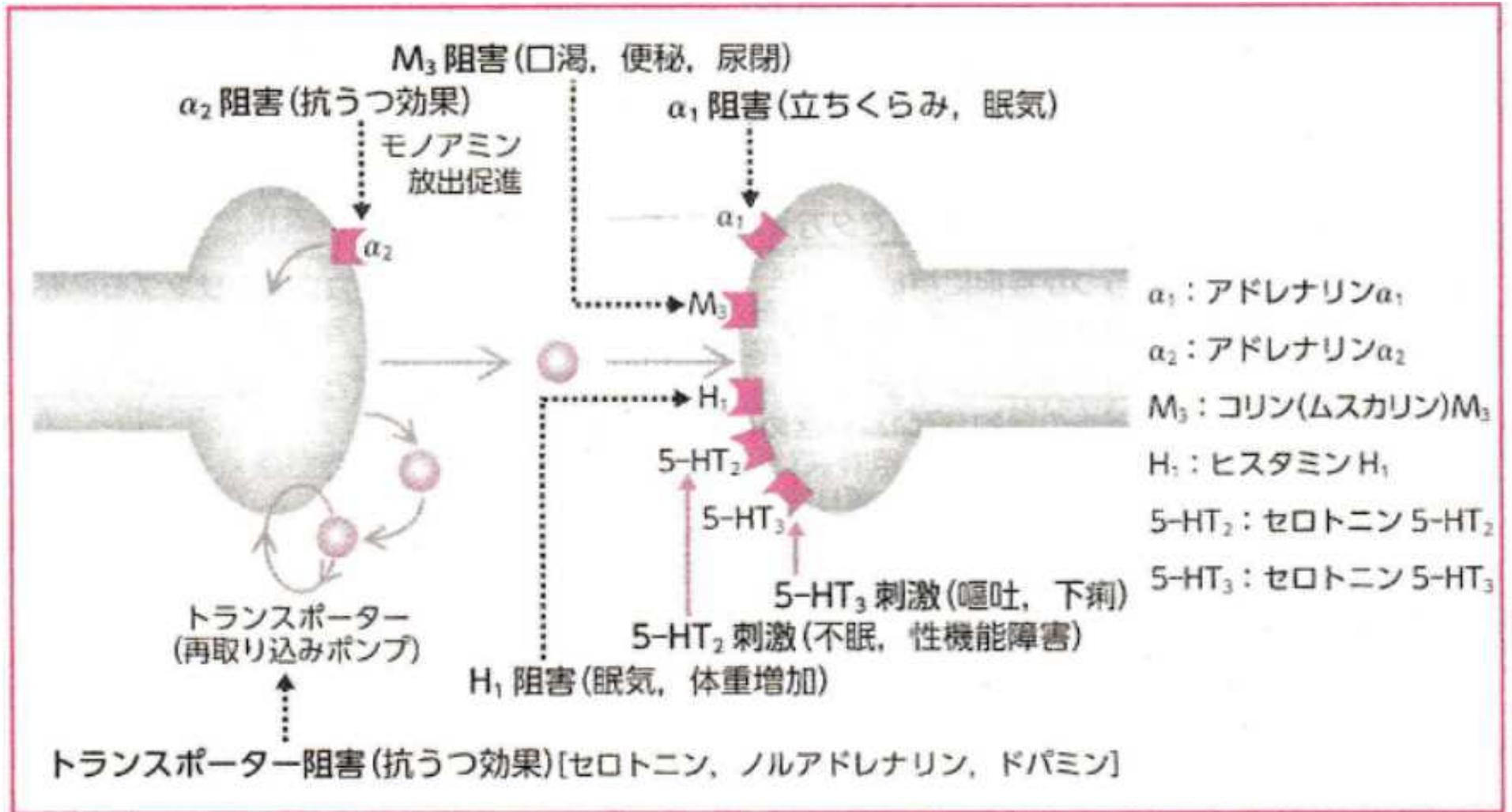


図2 抗うつ薬の薬理作用

出典：浦部晶夫ほか編『今日の治療薬 解説と便覧2018』南江堂（2018年）

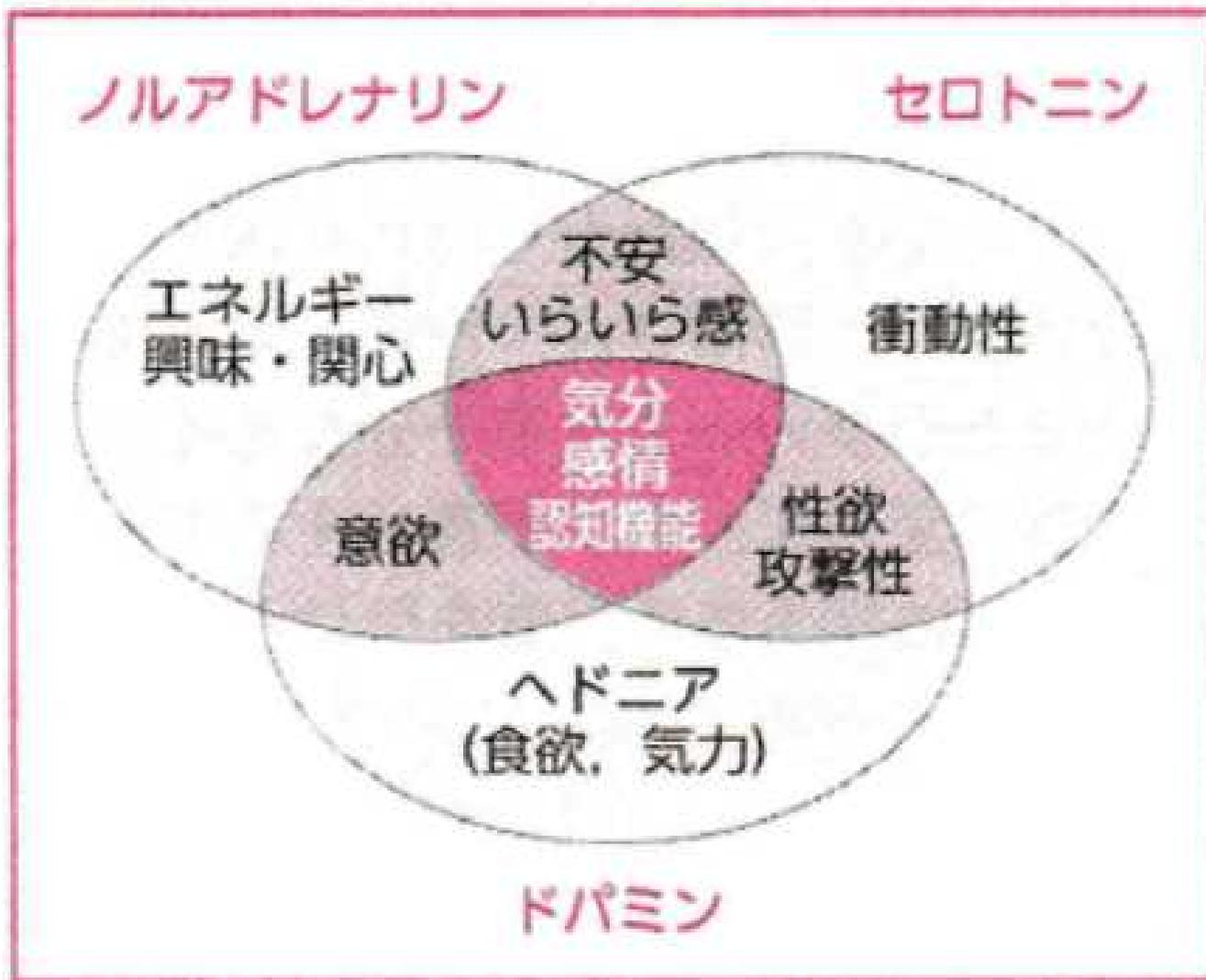


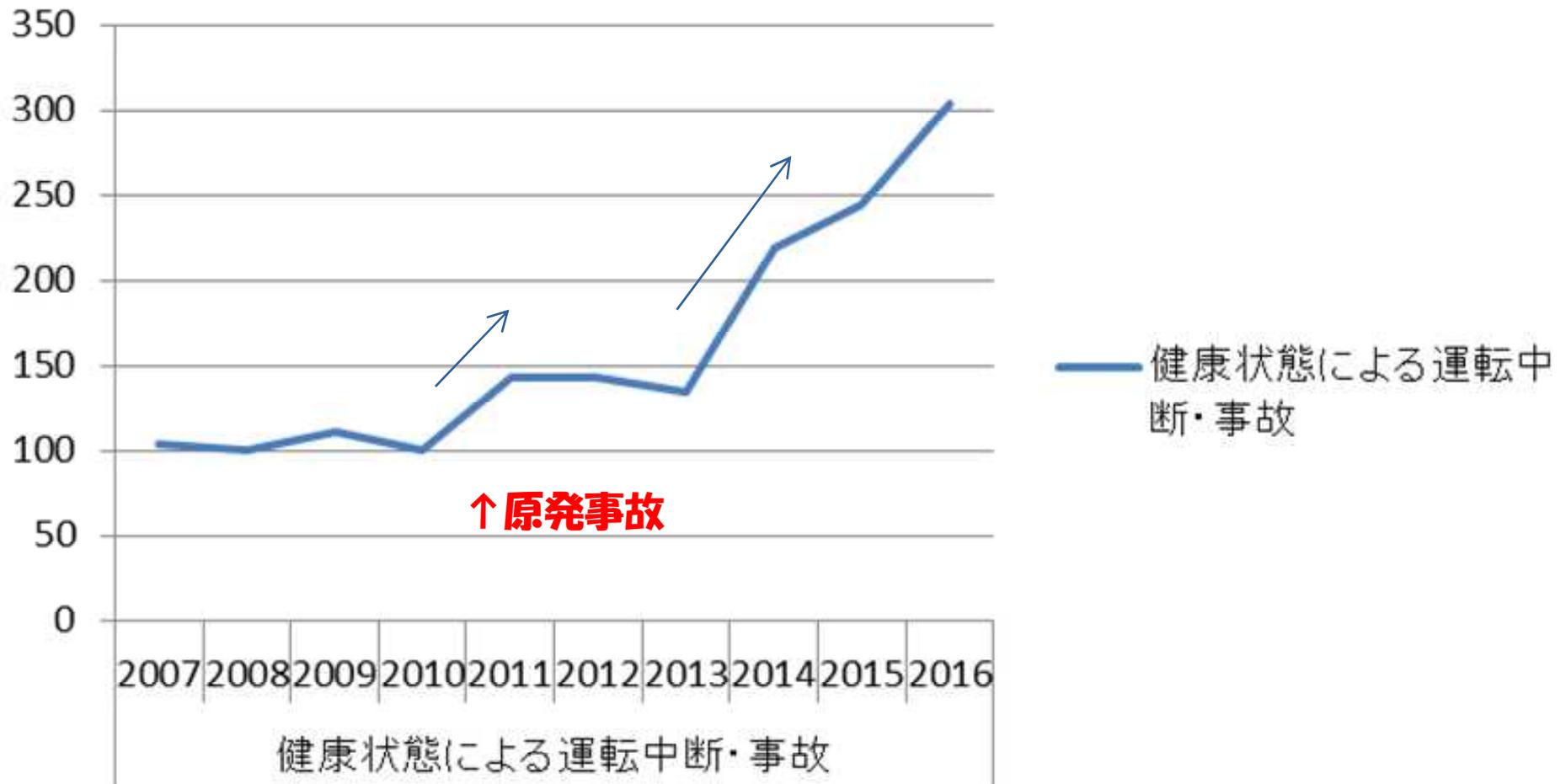
図3 神経伝達物質と関連する症状

(Healy D et al : J Psychopharmacol, 1999, 改変)

一般的には、これらの神経伝達物質は、**グルタミン酸**により亢進、**GABA(γアミノ酪酸)**により抑制される。  
**ヘドニア**とは五感を通じた心地よさ、喜び、楽しさのこと、一時的な**快楽**としてユーダイモに対置される。  
**放射線・酸化ストレス・神経系農薬の攪乱作用**

# 運転手の健康状態急変による事故の急増

## 健康状態による運転中断・事故



遠坂俊一氏提供

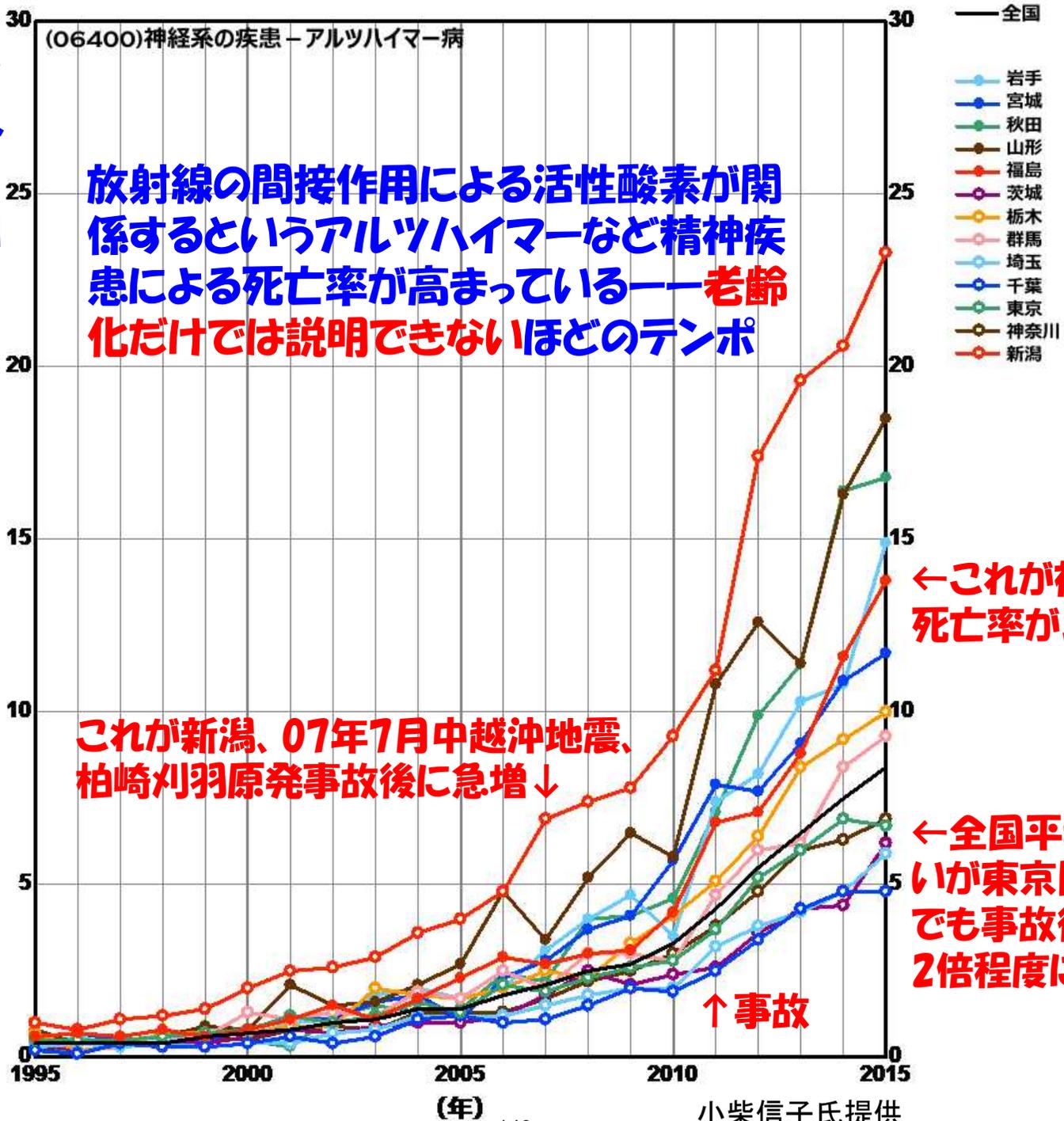
# 細胞のチャンネル・ポンプによる放射性核種の特定の臓器への集積傾向

- **イオンチャンネル系**（チャンネルとポンプ）によって特定の臓器への特定の放射性核種の**集積**が説明される
- 例：セシウム→心臓や筋肉に/ストロンチウム→骨や膵臓（イットリウム）に/ヨウ素→甲状腺に
- 天然の放射性物質である**カリウム40との違い**→K40のカリウムチャンネル通過速度はきわめて速い（**すべて開口すると1秒間で細胞内のKイオンが枯渇する**）、全身に**K40を分散→集中的な被曝とならないようにしている**
- 他方、セシウムの通過速度はきわめて遅い→特定の細胞への集積傾向→集中的な被曝となる
- この面からも、専門家と称する人々がK40を持ち出して被曝を正当化しようと試みているが、根本的な誤りであることが分かる

## 2) 被曝が関係するのはがんだけではない

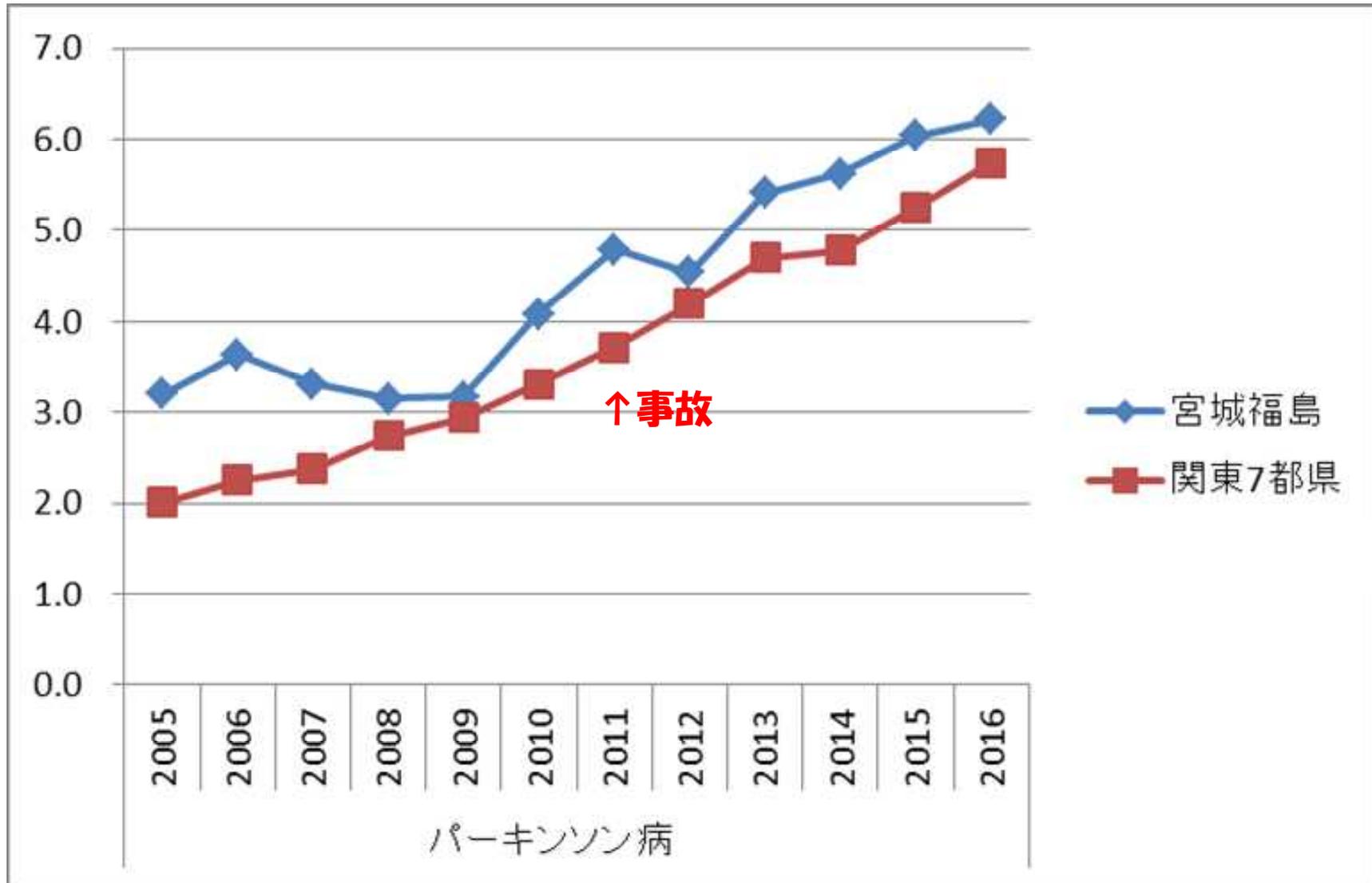
- 一連の**心臓**疾患について、チャンネルや細胞損傷だけでなく**心不全**を起こしやすい**遺伝子変異**が多数発見されている
- 「**難病**」の多発と増加、例えば**ミトコンドリア病**
- 神経系の疾患：**アルツハイマー病**、**筋萎縮性側索硬化症ALS**、**パーキンソン病**、その他**認知症**など
- **AD**についてはアミロイド前駆体タンパク遺伝子**APP**の変異
- **ALS**については、抗酸化酵素**SOD**をコードする遺伝子の変異が指摘されている
- 精神影響とくに**自閉症・発達障害・行動異常**などとの関連
- **糖尿病**(とくに1型)、**自己免疫疾患**、等々
- **家族性**の変異もあれば、そうでない**孤発性**の変異もある
- ゲノム変異の蓄積による病気も**もっと広範囲**である可能性

**アルツハイマ  
ー病による各  
県の死亡率：  
厚労省「人口  
動態統計」**



**ミトコンドリア  
損傷の可能性**

# パーキンソン病による死亡率も急上昇している

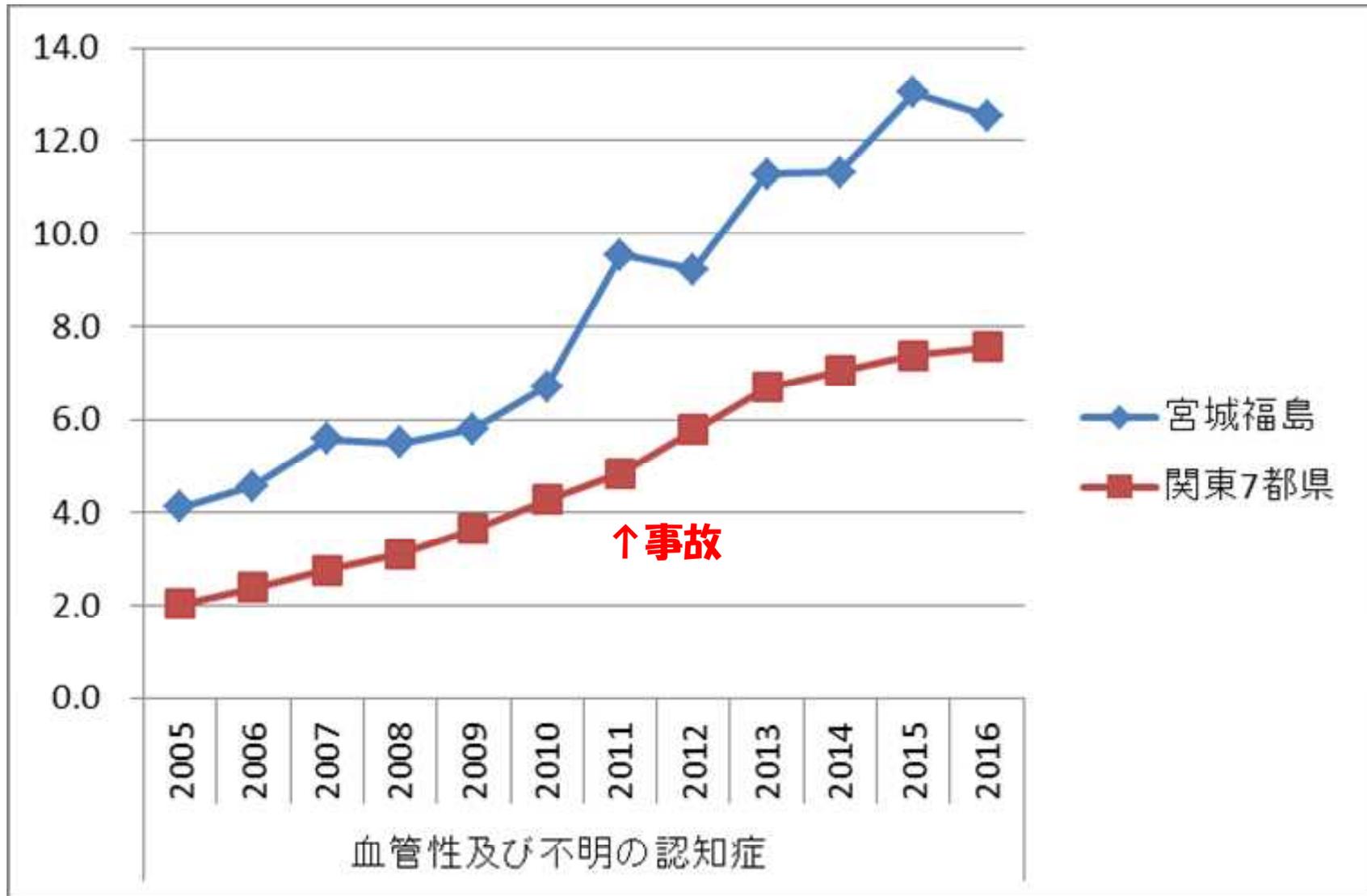


ミトコンドリア損傷による可能性

遠坂俊一氏提供

150

# 認知症でも同じ傾向が確認される

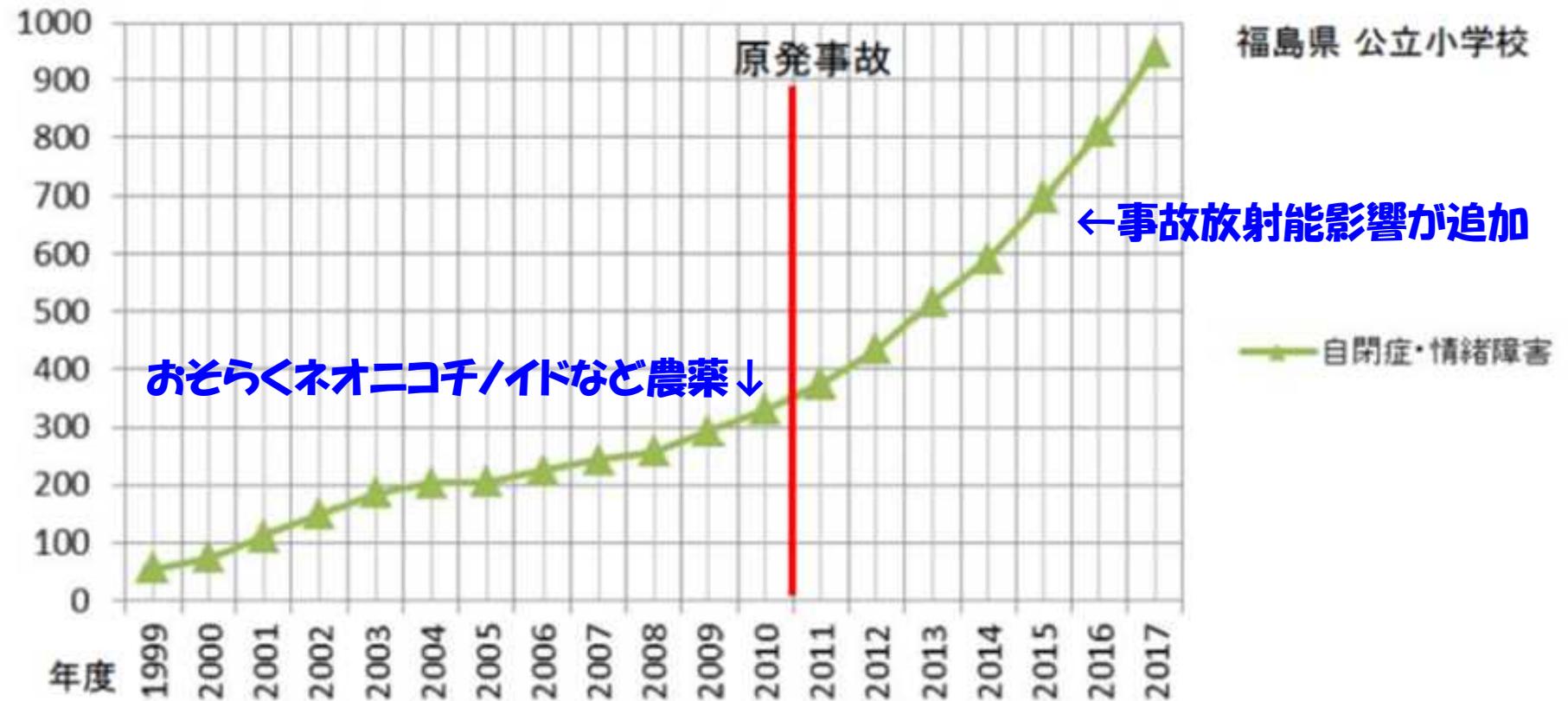


**ミトコンドリア**損傷による可能性

遠坂俊一氏提供

151

# 子供たちの精神的発達に異常事態が生じている



学校基本統計調査（福島県）に見る特別支援の児童数「自閉症・情緒障害」の件数

**事故後7年間の増加率2.89倍、事故前7年間の増加率1.78倍**

## 8. 複合影響とがんやがん以外の病気を発症しやすい体質＝遺伝子変異の世代間の蓄積

- 自然的要因＋化学物質・放射能（核実験＋チェルノブイリ＋福島＋原発稼働＋核燃サイクル）の複合汚染による相乗効果（児玉順一医師：レイチェル・カーソン『沈黙の春』の警告に帰るべき）
- 各核種への被曝の複合影響（Cs, I, SrだけでなくXe, Kr, Te, Pu, U…）
- ECRRは、体内の重金属汚染（ウラン、鉛、水銀、金、白金、タングステンなど）とガンマ線被曝による「2次的光電子効果」による電子線（オージェ電子）による被曝が線量増強効果（相乗効果）を持つことを指摘
- 各個人について体内で遺伝子の変異の蓄積が進んでいるだけではない↓
- がんや疾患の関連遺伝子の変異の発生とその遺伝性の蓄積、世代間の蓄積の過程もまた進んでいる
- 人類は、およそ40億年の生物進化の中で獲得した種としてのヒトの遺伝情報を、自分の手で破壊しようとしている？

## まとめ: 現下の被曝問題の争点—**勇気**

- 福島原発事故において放出された大量の放射性物質による健康影響が「**ある**」か「**ない**」かが争点になっている
- 被曝被害を「**ない**」ことにするために、**オリンピック**を開催し、世界のトップアスリートや観客を被曝させ、リスクに曝そうとしている
- このような**明らかなウソ**と**暴挙**を、政府側放射線専門家が「科学」の名の下に、権力をバックに、堂々と破廉恥に主張して、専門家の多くは沈黙しているのが、現状である
- 問われていること：**ウソを「ウソだ」、危険を「危険だ」とはっきり言う**勇気**を持つかどうか**

**「ドン・キホーテ」(風車 = 自然  
エネルギーの象徴)の作者セ  
ルバンテスの言葉を引用して  
終わります**



「**財産**を失えば、人は大きなものを失う。**友人**を失えば、さらに大きなものを失う。だが**勇気**を失えば、人は**すべて**を失う。」

「**勇気**」を失えば日本人と全人類の**滅亡**以外にないということ

「**勇気**」を持てば、失うものはありません  
声を上げる「**勇気**」を持って共に頑張りましょう

ご静聴、ありがとうございました