

#### 放射性同位体に対する人体の反応

ョウ素 131

半減期 8日 食物連鎖で濃縮 甲状腺に集まる

甲状腺がんを引き起こす

セシウム 137 半減期 30年

カリウムのような動きをし、細胞に入って

濃縮される

多くの種類のがんの原因となる

ストロンチウム 90

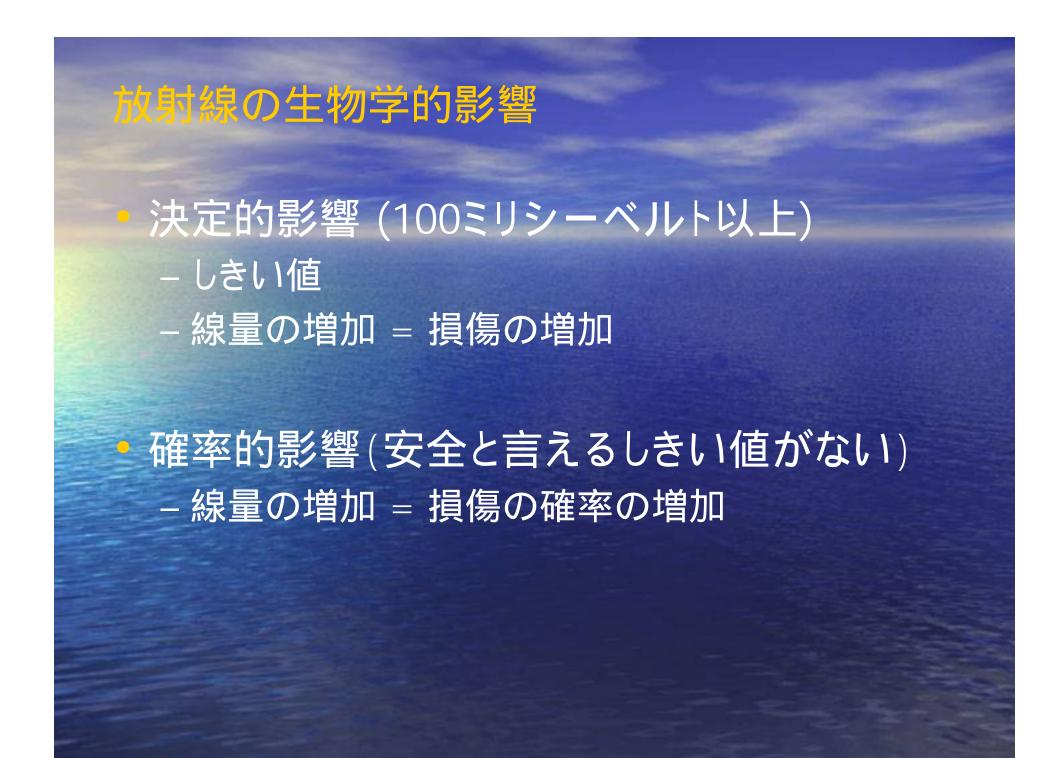
半減期 28年

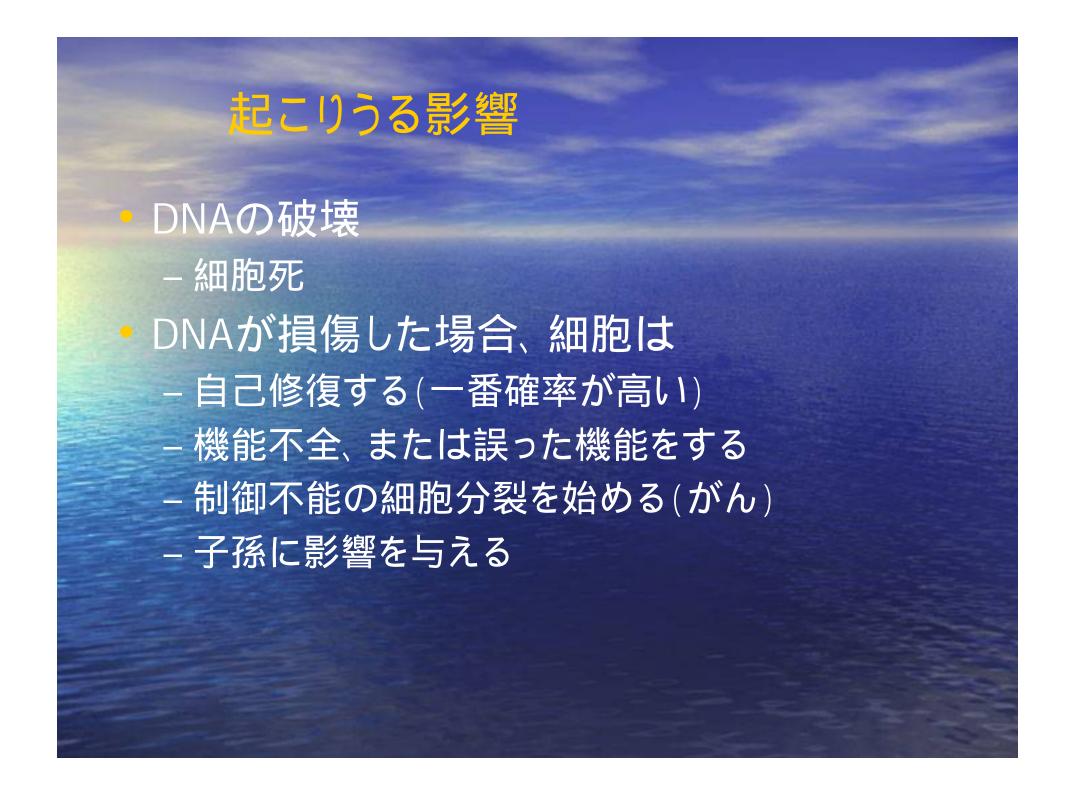
カルシウムのような動きをし、骨と歯に濃縮され留まる

白血病と骨がんを引き起こす

プルトニウム 239

半減期 24,400年 呼吸などにより体内に入る 肺がんの原因になる





#### 進化する放射線医学

- 放射線の理解が進むほど、放射線の悪影響が見えてくる
- 全ての放射線は「傍観者効果」を生み出す
  - 放射線により損傷した細胞は、隣の細胞も損傷させる
  - 当初DNAの損傷が見られない細胞にも傍観者効果は起きる
  - 炎症反応を引き起こす
- 適応反応
  - 過去の被ば〈は、次に被ば〈した際の反応に影響を与える(しかし、そ の重要性はまだはっきりしない)
- ゲノム不安定性
  - 放射線による遺伝子損傷は、さらなる遺伝子損傷を引き起こしやすくなる
  - 親から娘の細胞に受け継がれる
- このような放射線の影響は時間が経ってから現れることがある
- 放射線は発がん率を高くし、がんの発症を早める



#### 遅発性の身体的影響

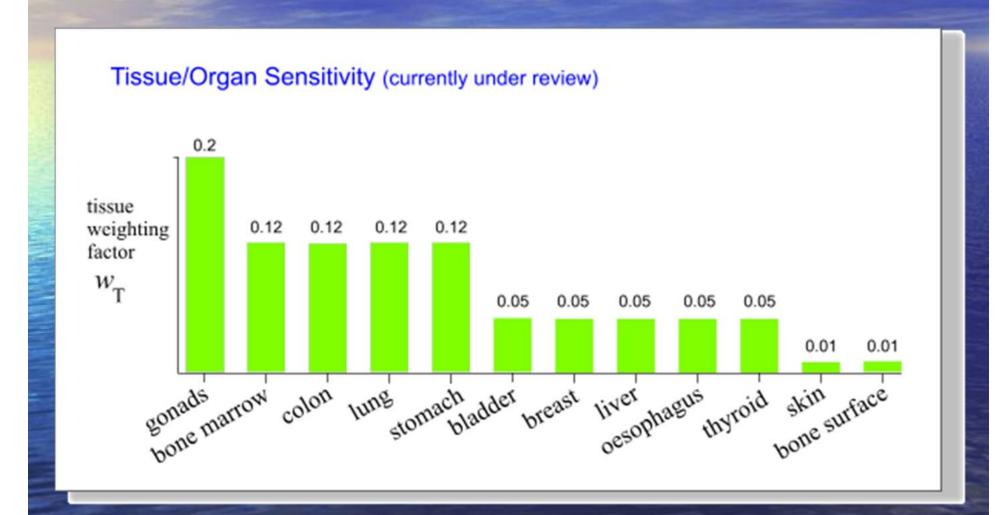
- 1. がん: 固形腫瘍
  - リスク増加
  - 潜伏期間: 10年+
- ・2. がん:白血病
  - リスク増加
  - 潜伏期間: 5年+
- 3. 退行的影響 (被爆者の寿命調査に基づく。低線量被 ばくに関しては不明な点が多い)
  - 寿命の短縮(確証されてはいないが...)
  - 心臓疾患、心臓発作、および消化器系、呼吸器 系、造血系の異常



- 4. 白内障
  - 2,000ミリシーベルトの被ばくを一度にした場合
- ・5. 先天的障害(胎児の被ばく)
  - 影響は妊娠週数による
- 6. 不妊(男性)
  - 2,000ミリシーベルトで一時的な不妊
  - 8,000ミリシーベルトで生涯的な不妊



#### 放射線に対する生体組織の感受性



#### 発がんリスク

- ・主に低LET放射線の影響を紹介する
  - 線的増加、しきい値なし
- ・1ミリシーベルトの追加被ば〈による発がん リスク:
  - 固形腫瘍のリスク 10,000人あたり約1人
  - 白血病のリスク 100,000人あたり約1人
- ・癌による死亡リスクは、発がんリスクの約半 分:

#### 発がんリスクの多様性

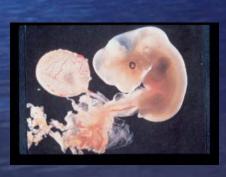
- ・ 幼児は20-50歳の成人と比べ3-4倍
- ・女児は男児と比べ2倍
- 女性の発がんリスクは男性と比べ37.5%高い
  - 固形腫瘍のリスクに関しては50%高い
  - ただし、白血病のリスクは低い

❖出典:BEIR VII 2005

#### 胎児の放射性リスク

- ・放射線リスクは妊娠中の全期間に見られるが、放射線の影響の詳細は妊娠週と被ば〈量によって変わる
- 放射線リスクが最も高いのは、妊娠第1期の器官形成時。妊娠第2期、第3期になるにつれてリスクは多少低下する

最も危険

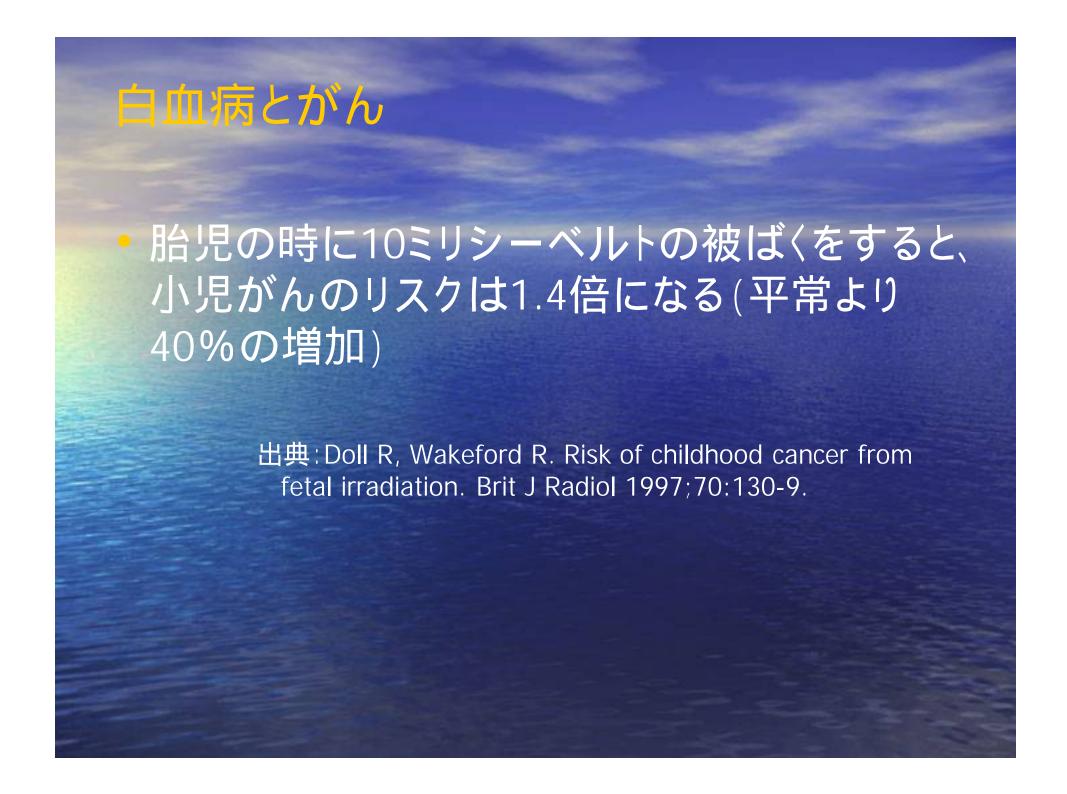


リスク 低減

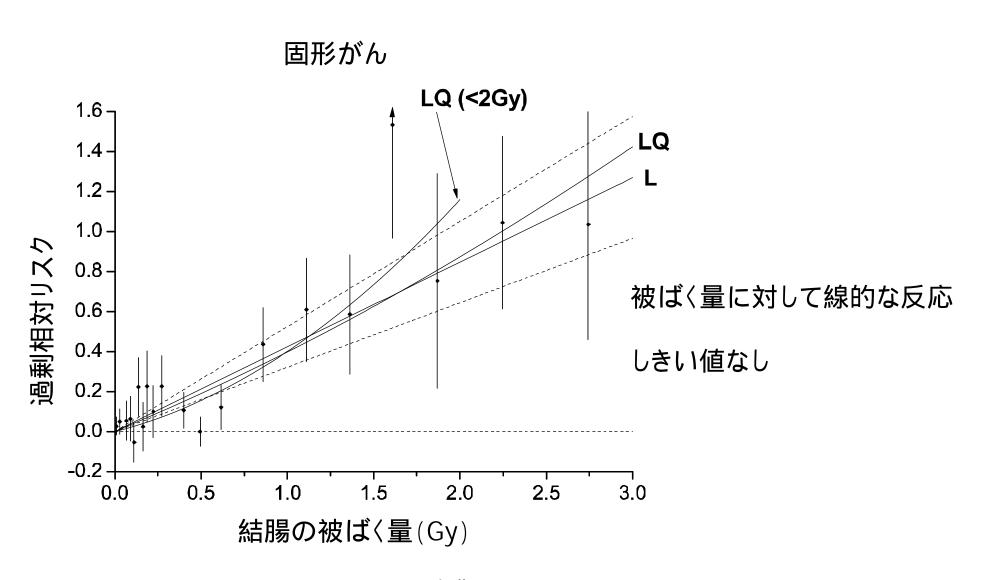


リスク 低減



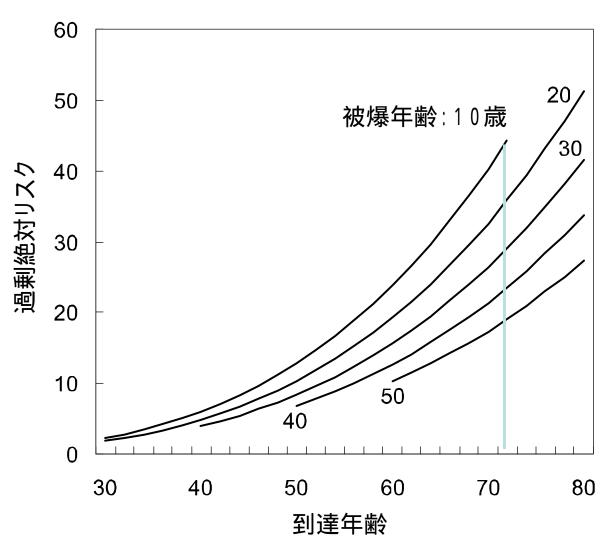


#### 固形がんの過剰相対リスクと線量の関係 広島・長崎被爆者2012年報告(2003年までのデータ)



出典: Ozasa K et al. Radiation Research 2012;177:229

#### 固形がんの過剰絶対リスクと被爆年齢·到達年齢の関係 広島·長崎被爆者2012年報告(2003年までのデータ)



出典: Ozasa K et al. Radiation Research 2012; 177:229

## 放射線業務従事者 1

- 国際がん研究機関によって、過去に遡ってがん死亡率のコホート調査が15カ国で行われた
- この種類の調査で現存する最大の規模
- 核燃料の加工や再処理、原子炉、核兵器、同位体などの生産 に携わった作業者が対象(ウラン採掘は除く)
- 407,391人 (90%男性):
  - 雇用期間1年以上
  - 外部からの光子放射線(エックス線とガンマ線)を検査
  - 全被ば〈量のうち90%以上は、中性子や内部被ば〈ではな〈、 外部からの光子によるもの
- Total FU 5.2 million person y

## 放射線業務従事者 2

・ 固形がん検査には結腸への被ば〈量、白血病検査には 骨髄を検査。白血病は2年、がんは10年のタイムラグを 考慮した。

#### ・被ば〈量:

- 平均 19.4ミリシーベルト
- 90%以上の人は50ミリシーベルト以下
- 500ミリシーベルトを超えた人は0.1%以下
- がんによる死者は6516人、白血病による死者は196人 (慢性リンパ腺白血病は除く)

## 放射線業務従事者 3

- 白血病を除くがんによる死亡率は、被爆者よりも2-3倍高い
  - 現在定められている被ば〈限度量は5年間で100 ミリシーベルト 白血病を除〈がんの発生率が 9.7% (1.4 - 19.7%) 上昇
  - 白血病(慢性リンパ腺白血病を除く)の発症率は 19% (<0 - 84.7%) 増加

出典: Cardis E, et al. BMJ 2005 (29 June 2005) BMJ,doi:10.1136/bmj.38499.599861.EO





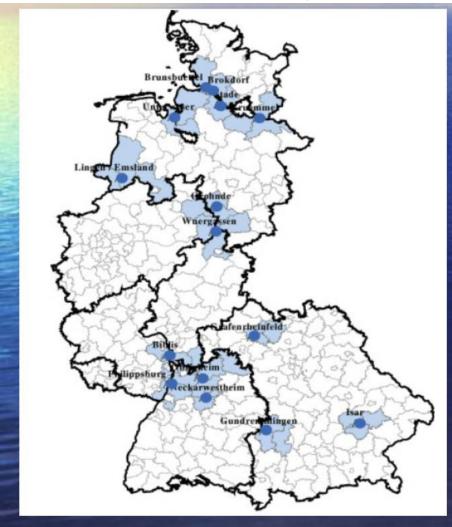
*Int. J. Cancer:* **1220,** 721–726 (2008) © 2007 Wiley-Liss, Inc.

#### FAST TRACK

#### Leukaemia in young children living in the vicinity of German nuclear power plants

Peter Kaatsch\*, Claudia Spix, Renate Schulze-Rath, Sven Schmiedel and Maria Blettner

Institute for Medical Biostatistics, Epidemiology and Informatics, German Childhood Cancer Registry, Obere Zahlbacher Strasse 69, 55131 Mainz, Germany



- ・ドイツ小児がんデータ 1980 - 2003, 5歳以下
- マッチド病例対照研究593の白血病例
- 原発周辺5キロ以内では白血病が2.19倍 (lower 95% CI 1.51)

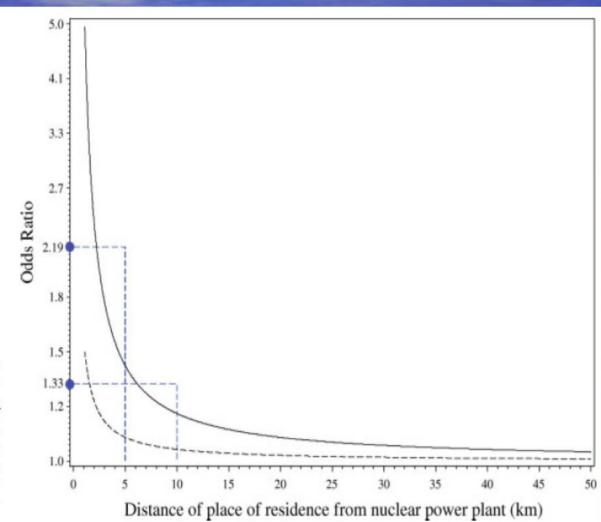


FIGURE 2 – Estimated dose response curve for leukaemias (upper curve) based on conditional logistic regression model (593 cases, 1,766 matched controls; distance axis cut off at 50 km). Lower curve: estimated lower one-sided 95% confidence band. Dotted lines: categorical results for inner 5- and 10-km zone. [Color figure can be viewed in the online issue, which is available at www. interscience.wiley.com.]



#### available at www.sciencedirect.com



journal homepage: www.ejconline.com



#### Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980–2003

Claudia Spixa,\*, Sven Schmiedela, Peter Kaatscha, Renate Schulze-Ratha, Maria Blettnerb

<sup>a</sup>German Childhood Cancer Registry, Institute for Medical Biostatistics, Epidemiology and Informatics, University Mainz, 55101 Mainz, Germany

<sup>b</sup>Institute for Medical Biostatistics, Epidemiology and Informatics, University Mainz, 55101 Mainz, Germany

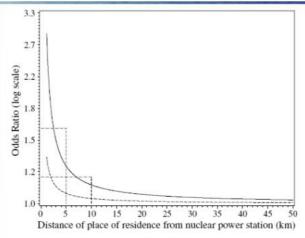


Fig. 2 – Graphical representation of the main regression analyses. Estimated regression curve for all malignancies versus distance from nearest power plant, based on 1592 cases and 4735 matched controls based on conditional logistic regression modelling. Distance axis cut off at 50 km. Black line: continuous fitted regression curve. Dotted curved line: lower one-sided 95%-confidence limit of continuous fitted regression curve. Dotted straight lines: categorical analysis for <5 km and <10 km respectively.

- 小児がん患者1592人, 比較対象者4735人
- 原発5キロ以内の発が ん率は1.47倍 (lower 95% CI 1.16)

#### Leukemia and nuclear power reactors

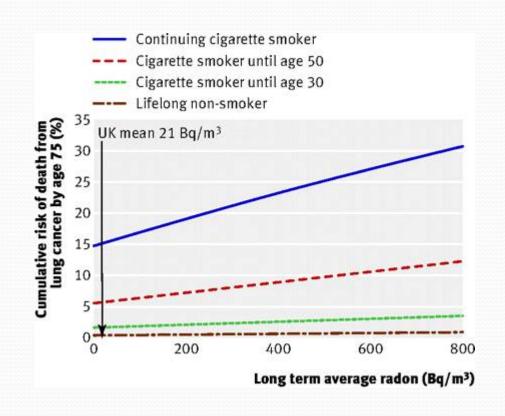
- Further meta-analysis covering most NPPs in France, Germany and UK found RR childhood leukemia 1.33 (single-tailed p=0.025)
  - » Koerblein A. Strahlentelex 2009;528-9:1-2.
- Possible factors:
  - NPP releases occur in spikes when reactor opened
    - C14 (mostly CO<sub>2</sub>), noble gases: Kr85, Ar41, Xe133; H3 (tritium, mostly in H<sub>2</sub>O) accumulates soil, vegetation, food
  - Higher doses than recognised, esp internal, incl bioaccumulation esp fetus
    - HPA (UK) est fetal doses 1.5-2x adult tissue doses following exposure to H3-water vapour; H3 content in fetus 60% higher than in mother
      - » Fairlie I. Medicine Conflict and Surv 2009;25(3):206-20

#### ラドンガスのリスク評価の変化

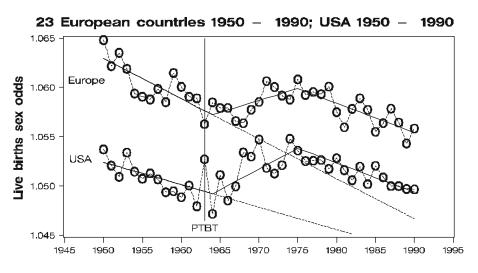
- 2009年12月に国際放射線防護委員会(ICRP)は、ラドン被ばくによる健康リスクを2倍に引き上げた。肺がんになるリスクは、以前考えられていたレベルの2倍
  - 現時点で存在するウラン鉱山の多くはICRPの古い被ばく 防護基準を想定しているため、新しい基準を守れていない
- 2009年9月、世界保健機関(WHO)はラドンに関する包括的な取り組みを提案。世界各国の政府に、ラドンを一立方メートルあたり100ベクレル(従来の半分のレベル)に制限し、ラドンの測定と被ば〈防護の強化を勧告

# 被ば(は他の健康リスク(例:喫煙)と相互作用する

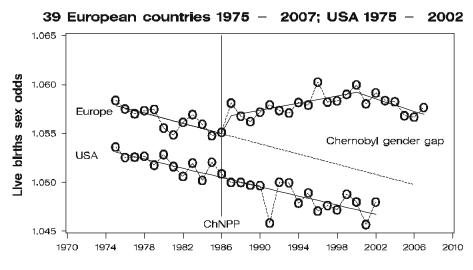
- 被ば〈は、喫煙に次いで肺がんの原因の第2位
  - 全体の13.4%
  - 非喫煙者の26%
- 喫煙との相乗作用 により、肺がん発症 率は10-25倍



#### 被ばくは新生児の男女比に影響を与えるか?



**Fig. 1** Trends of the live births sex odds (male/female) in Europe and in the USA, 1950 to 1990 (Martuzzi et al. 2001; Mathews and Hamilton 2005)



**Fig. 2** Trends of the live births sex odds (male/female) in the USA, 1975 to 2002, and in 39 European countries; see Table 1 and Mathews and Hamilton (2005)

p<0.0001 (結果が偶然である確率は、0.01%)

出典: Scherb H, Voigt K. Env Sci Pollut Res 2011;18:697

#### (電離)放射線被ばく量の限度

- 平均的な自然放射線被ばく
  - ー 年間2·3ミリシーベルト。そのうちの半分はラドンガスによる。2009年にICRP はラドンによる被ば〈リスクを従来の2倍に引き上げた。
- 一般大衆の追加被ば〈量限度
  - 年間1ミリシーベルト(約0.11マイクロシーベルト/時)
- 放射線業務従事者の追加被ば〈量限度:
  - 5年間で100ミリシーベルト(年間で50ミリシーベルトを超えない)
  - 日本の場合:女性は3ヶ月間で5ミリシーベルト
- 事故・緊急事態に関するICRP勧告
  - 一般公衆は1-20ミリシーベルト
  - 放射線業務従事者は100ミリシーベルト。ただし、緊急を要する救急活動の場合は500ミリシーベルト
  - 福島事故後の日本政府の対応:放射線業務従事者は年間250シーベル ト、一般公衆(子どもも含め)は年間20ミリシーベルト
- コーデックス委員会(国連食糧農業機関と世界保健機関の下部組織)の食品に関する勧告は、最大で10%の食糧が汚染されていることを前提にして、年間1ミリシーベルトを被ば〈量限度と定めている

#### オーストラリアとのつながり

- 東電が所有するウランの30%は、オーストラリアから 来ている
- ミラー族長老イボンヌ・マルガルラから、国連事務総長 バン・キムンに宛てた発言(2011年4月6日)
  - 「私たちアボリジニ民族は、兵士(入植者)たちによる開拓に抵抗しました。力は及びませんでしたが、抵抗が絶えることはありませんでした。福島の放射能汚染に、私たちの祖先の土地から採掘されたウランも含まれていることを思うと、とても悲しい気持ちになります。」

#### 「約束が長く守られることはない。 しかし、難問はいつも長く続くものだ。」

イボンヌ・マルガルラ ミラー族長老



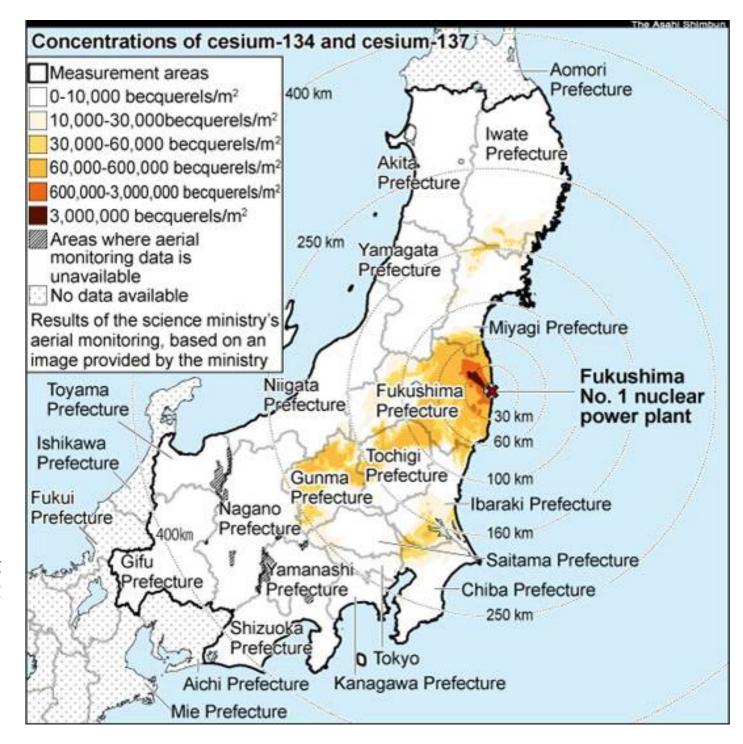
#### オーストラリアとのつながり

- 「私たちは、オーストラリアが責任を負うべき核物質が福島第一原発で使用されていたと確証をもって言える。おそら〈6つの原子炉の中の5つで、もしかすると全ての原子炉で使われていた。」
  - ロバート・フロイド医師 オーストラリア核不拡散局局長 2011年10月 31日のオーストラリア議会国際条約に関する合同常任委員会での証 言
  - 出典:http://www.aph.gov.au/hansard/joint/commttee/j412.pdf

セシウム 134/137 空間線量

文科省 出典:朝日新聞 2012年11月12 日

http://ajw.asahi.com/ article/0311disast er/fukushima/AJ2 011111217258



Atmos. Chem. Phys. Discuss., 11, 28319–28394, 2011 www.atmos-chem-phys-discuss.net/11/28319/2011/doi:10.5194/acpd-11-28319-2011
© Author(s) 2011. CC Attribution 3.0 License.



This discussion paper is/has been under review for the journal Atmospheric Chemistry and Physics (ACP). Please refer to the corresponding final paper in ACP if available.

# Xenon-133 and caesium-137 releases into the atmosphere from the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant: determination of the source term, atmospheric dispersion, and deposition

A. Stohl<sup>1</sup>, P. Seibert<sup>2</sup>, G. Wotawa<sup>3</sup>, D. Arnold<sup>2, 4</sup>, J. F. Burkhart<sup>1</sup>, S. Eckhardt<sup>1</sup>, C. Tapia<sup>5</sup>, A. Vargas<sup>4</sup>, and T. J. Yasunari<sup>6</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>NILU – Norwegian Institute for Air Research, Kjeller, Norway

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Institute of Meteorology, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Vienna, Austria

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Institute of Energy Technologies (INTE), Technical University of Catalonia (UPC), Barcelona, Spain

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Department of Physics and Nucelar Engineering (FEN),Technical University of Catalonia (UPC), Barcelona, Spain

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>Universities Space Research Association, Goddard Earth Sciences and Technology and Research, Columbia, MD 21044, USA

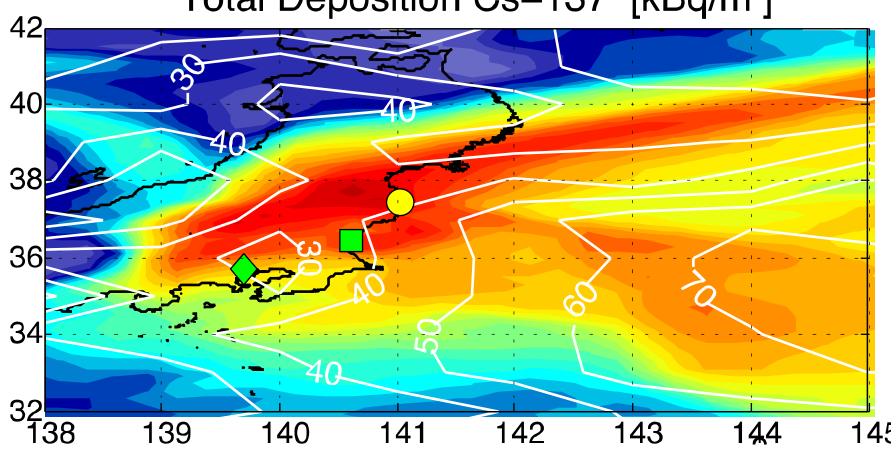
#### 1-4号機から放出された放射性物質とその源

Source	<sup>133</sup> Xe (Bq)	<sup>137</sup> Cs (Bq)
Core unit 1	$2.72 \times 10^{18}$	$2.40 \times 10^{17}$
Core unit 2	$4.92 \times 10^{18}$	$3.49 \times 10^{17}$
Core unit 3	$4.92 \times 10^{18}$	$3.49 \times 10^{17}$
Total cores	$1.26 \times 10^{19}$	$9.38 \times 10^{17}$
SFP unit 1	$1.50 \times 10^{12}$	$2.21 \times 10^{17}$
SFP unit 2	$2.59 \times 10^{12}$	$4.49 \times 10^{17}$
SFP unit 3	$2.59 \times 10^{12}$	$3.96 \times 10^{17}$
SFP unit 4	$1.04 \times 10^{13}$	$1.11 \times 10^{18}$
Total SFPs	1.71 × 10 <sup>13</sup>	$2.18 \times 10^{18}$
Grand total	1.26 × 10 <sup>19</sup>	$3.12 \times 10^{18}$
Total cores/grand total	1.0	0.299

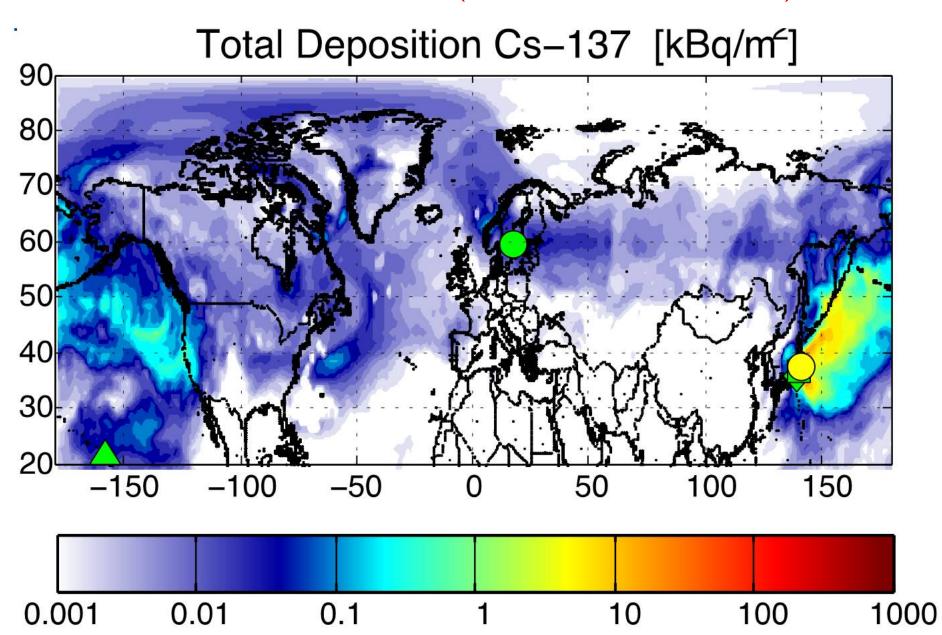
- キセノン133:1-3号機から3月11日から15日までに放出された総量 16.7 エクサ(10<sup>18</sup>)bq チェルノブイリ事故の2.5倍
  - 津波到達前に放射能漏れが始まったことの強い証拠
- セシウム137 (微粒子): 35.8 ペタ(10<sup>15</sup>) Bq-チェルノブイリ事故の42%。3月16-19日の間に非常に多く放出されたが、使用済み核燃料プールへの冷却水投下後に減少
  - 3月14-15日:放出量が最大だったが、運良〈雨は降らなかった
  - 3月20-22日:雨によって大気中のセシウムの大部分が東日本(さらに大阪まで)
  - 4月20日までに、放出されたセシウムの19%が日本列島に 堆積し、2%は他の陸上に堆積
  - 3月22日までに放射能汚染された大気は北半球全体を覆った

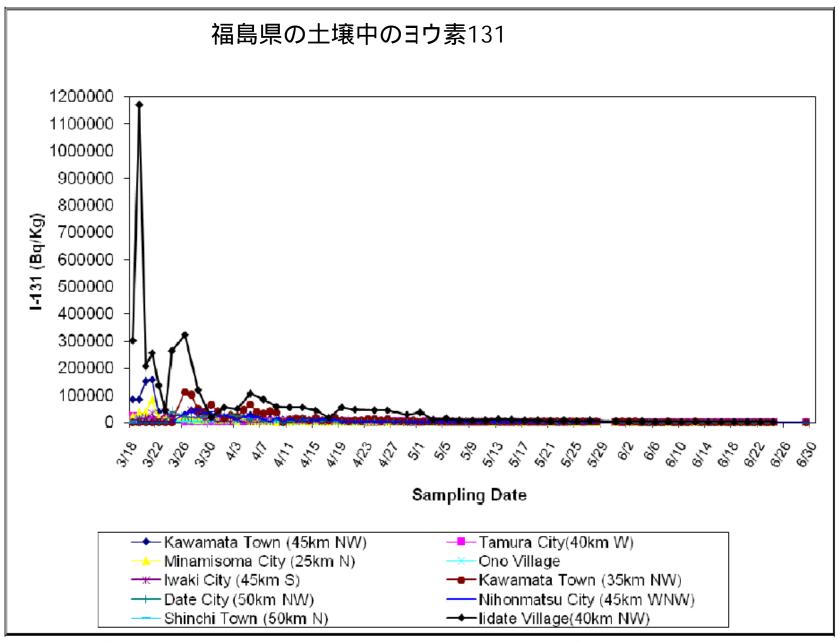
## セシウム137の分布 (2011年4月20日まで)

Total Deposition Cs-137 [kBq/m<sup>2</sup>]



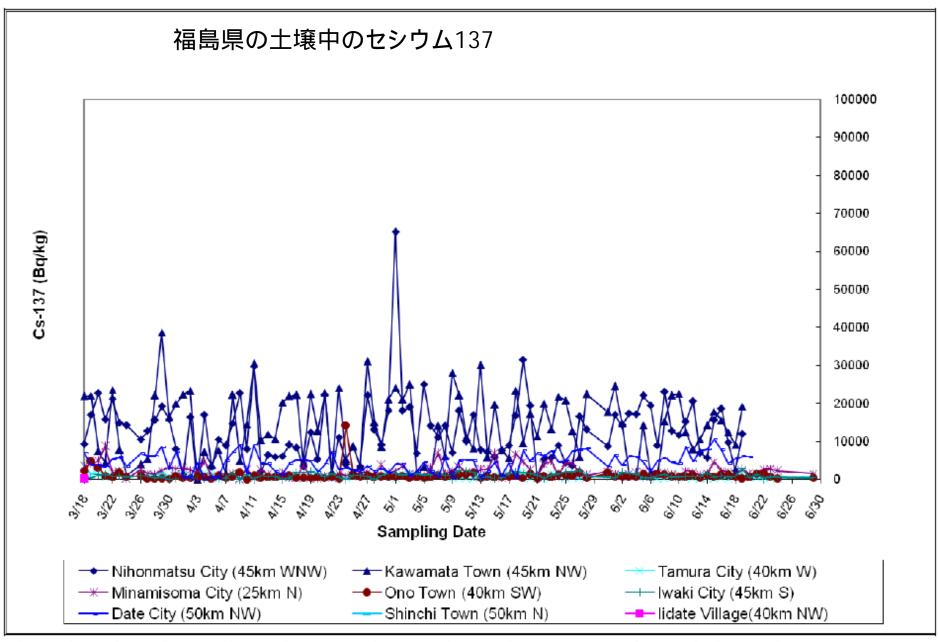
### セシウム137の分布 (2011年4月20日まで)





The values for lidate Village shown in the graph are the average of two daily readings. There is no provision guideline in place for radioactivity in soil

Figure 8: Radioactivity levels of I-131 in soil of Fukushima Prefecture (as of 29 June)

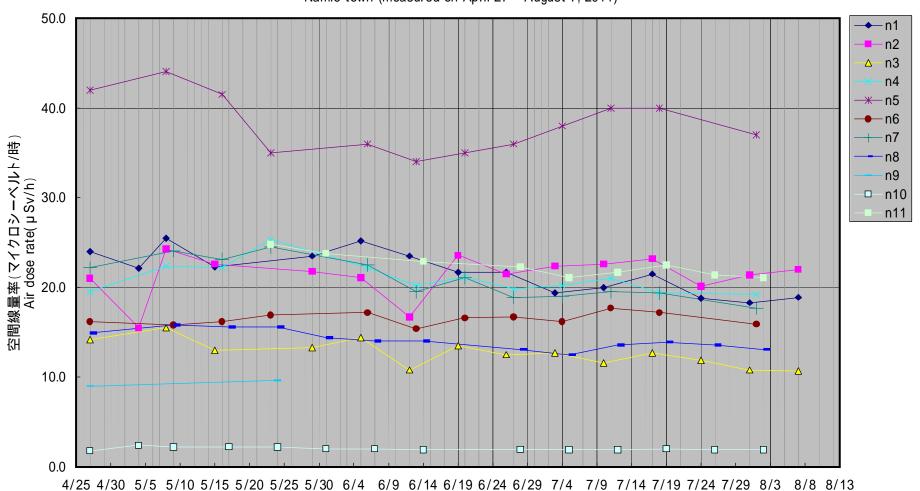


The values for lidate Village shown in the graph are the average of two daily readings.

Figure 9: Radioactivity of Cs-137 in soil of Fukushima Prefecture (as of 29 June)

## 浪江町の空間線量 2011年4月27日-8月7日 (マイクロシーベルト/時)

浪江町(H23/4/27~8/7) Namie town (measured on April 27 - August 7, 2011)



4/25 4/30 5/5 5/10 5/15 5/20 5/25 5/30 6/4 6/9 6/14 6/19 6/24 6/29 7/4 7/9 7/14 7/19 7/24 7/29 8/3 8/8 8/13 測定日時(日時)

Monitoring Time [Date (time)]

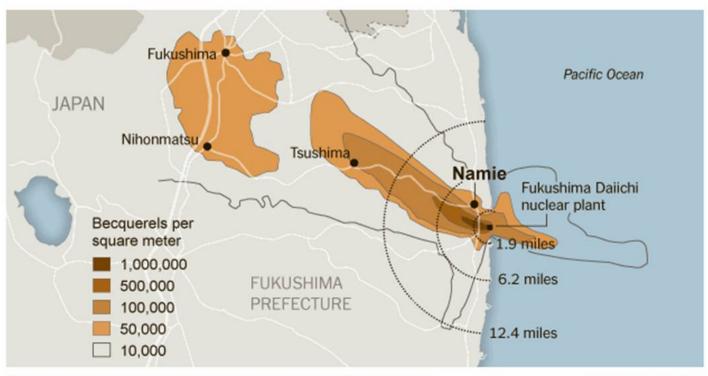
## Protective measures 1

- Evacuation for est ext >50 mSv
  - 20 vs 80 km; late
  - Planned Evacuation Zones 20-30 km where dose est
     >20 mSv/y evacuated by end June
    - Katsurao, Namie, litate, Kawamata town (part) Minamisoma City (part)
  - 16 June guidelines to deal with hot spots >20 mSv, >30 km
- No entry zone 20 km radius declared 22 April
- Sheltering for ext est >10mSv, esp 20-30 km zone

### Fallout projections not acted upon - NYT 9 Aug 2011

#### **An Early Forecast of Radiation**

A Japanese computerized early warning system started to generate maps projecting the trajectory of radiation plumes from the Fukushima Daiichi plant within hours of the accident on March 11, but none of the maps were made available to the public until nearly two weeks later. The map below shows information made available to the prime minister's office on March 16.



Source: Nuclear Emergency Response Headquarters Office of Japan

#### Protective measures 2

- Acceptance increased exposures eg 20 mSv for children of all ages, 30 April
  - Poor process, no technical support
  - Resignation of govt advisor Prof Toshiso Kosako
  - Public concern
  - Many schools, communities undertook measures themselves
  - 25 June government aim 1 mSv, accept 10 mSv
- Stable iodine –not used
  - initial evacuation completed by time instruction issued (VII-9 GOJ IAEA subm 6.11)
  - Despite thyroid doses for many children exceeding WHO recommended threshold for stable iodine administration
- Food and water monitoring and restrictions
- Local monitoring schools in Fukushima, pregnant women
- Remediation including local initiative eg schools esp 'exchanging soil layers'

# 復興に向けたロードマップ (2012年1月26日)

- 一般公衆の予想被ば〈量に基づいて
  - 年間20ミリシーベルト以下 避難指示の撤回
  - 年間20-50ミリシーベルト 居住制限
  - 年間50ミリシーベルト以上 帰還は困難

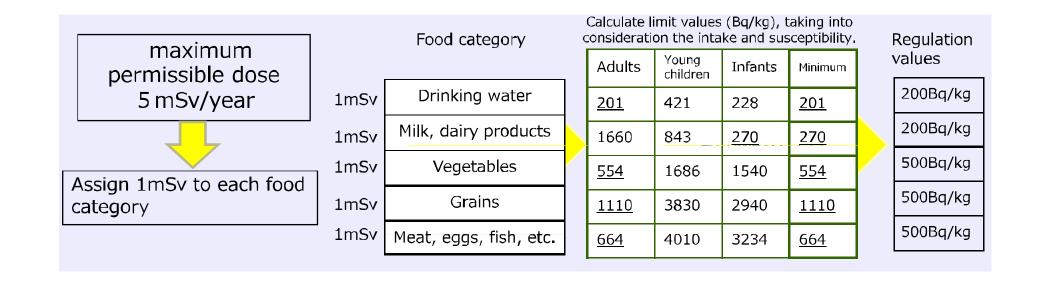
#### Remediation schedule 26 Jan 2012

In areas with estimated doses to the public of less than 20 mSv/yr;

- For those areas with 10 to 20 mSv/yr and schools with more than 5 mSv/yr remediation activities are planned to be completed by December 2012;
- For those areas with 5 to 10 mSv/yr remediation activities are planned to be completed by the end of March 2013; and
- For those areas with 1to 5 mSv/yr remediation activities are planned to be completed by the end of March 2014.

In areas with estimated doses to the public between 20 mSv/yr and50 mSv/yr remediation activities are planned to be completed by the end of March 2014; and In areas with estimated doses to the public of less than50 mSv/yr remediation demonstration projects will be conducted. When the demonstration projects are completed a review and discussion of the results will take place to decide the best way forward in these areas.

# 厚生労働省の食品暫定基準値(旧)



# 厚生労働省の食品暫定基準値(新) 2012年4月から2013年の1月まで

#### New standard limits

(Date of enforcement: April 1, 2012. Transitional measure applies to some commodities.)

#### Provisional regulation values for radioactive cesium¹

Category	Limit
Drinking water	200
Milk, dairy products	200
Vegetables	
Grains	500
Meat, eggs, fish, etc.	

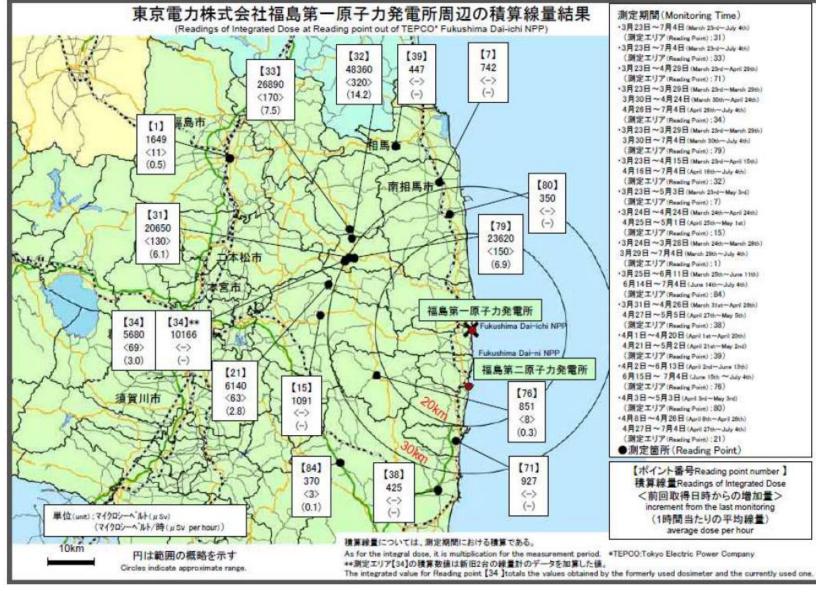
#### New standard limits for radioactive cesium <sup>2</sup>

Category	Limit	
Drinking water	10	
Milk	50	
General Foods	100	
Infant Foods	50	

(Unit: Bq/kg)

NOTE: 1 These values take into account the contribution of radioactive strontium

2 These limits take into account the contribution of radioactive strontium, pultonium etc.



Explanatory note: [Monitoring Post Number] Readings of cumulative dose in micro Sv, <increase from the last monitoring period> (average dose in micro-Sv per hour).

**Figure 11:** Readings of cumulative dose at monitoring posts out of 20 km zone of Fukushima Dai-ichi NPP from 23 March to 4 July 2011 (dates variable by monitoring post)

累積外部被 ば〈量 2011 年3月23日 から 4月7日まで 最大 48,360µSv

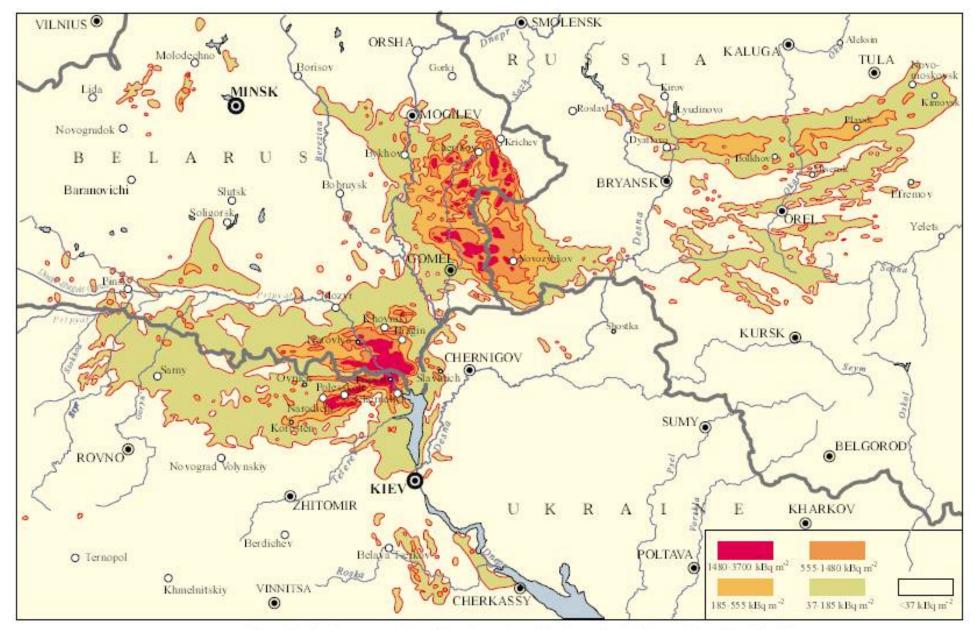


Figure VI. Surface ground deposition of caesium-137 released in the Chernobyl accident [I1, I3].

原子放射線の影響に関する国連科学委員会(2008) 1989年12月時点における汚染分布

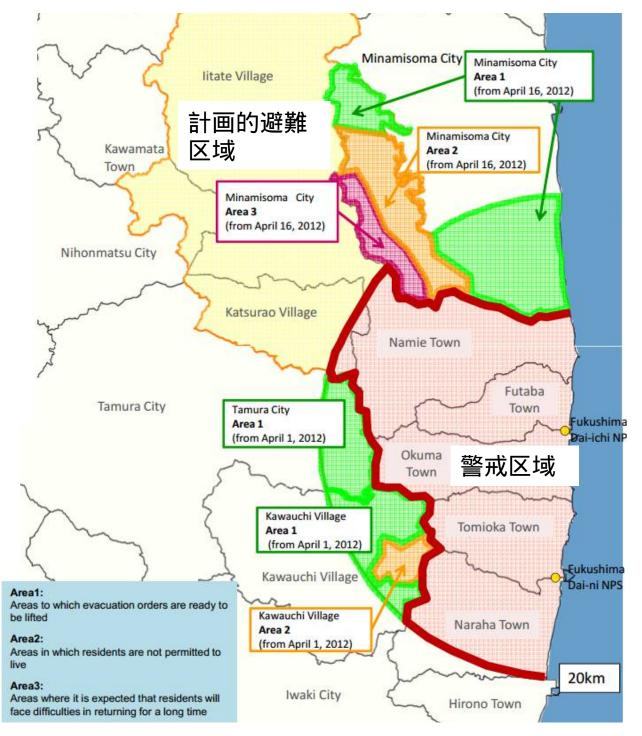
# チェルノブイリ避難区域 (セシウム137の堆積量による)

放射線量 kBq/m²	セシウム Ci/km²	区域	対策	人口 (1995)
1480以上	40以上	閉鎖	立ち入り禁止	
555-1480	15-40	恒常的管理	放射線量低減	193,300
185-555	5-15	定期的管理	(除染、食品制 限、食品輸入)	580,000
37-185	1-5			4,386,000
37以下	1以下	汚染なし		

## ベラルーシの避難区域設定基準(1991)

放射線量 kBq/m²	被ば〈量 (mSv)	区域
1480以上	>5	優先的移住
555-1480	<5	二次的移住
185-555	>1	移住の権利
37-185	<1	定期的な放射線量モニタリング

- 赤色と黄色の大部分の 地域は、チェルノブイリ 事故の移住区域(1480 kBq/m²以上、5mSv/y以 上)
- 残りの黄色、緑色、水色、濃青色の部分の地域は、チェルノブイリ事故の放射線量低減区域(1mSv/y以上)
- セシウム137の半減期= 30年



## 避難区域の状況

#### 出典: http://www.iaea.org/new scenter/focus/fukushima/ statusreport270412.pdf

- 原発災害対応の諸活動(公衆衛生も含め)に関して、提携、 一貫性、リーダーシップを強化する
- 一般市民の健康を守ることが、政治・行政に関わる既得権益 よりも優先されるべきであることを訴えていく
- 原子炉の状況、放出された放射性物質、健康リスク、公衆衛生対応に関する情報を迅速に伝え、かつ透明性を確保する
- 原子炉と燃料プールの冷却·管理のために必要なものを早期·迅速に把握し、国際的な人的·物的資源を有効利用する

- 原発事故の影響を受けた全ての地域の住民について、包括 的で詳細な被ば〈量調査(外部被ば〈と内部被ば〈)を行う。 内部被ば〈については、ホールボディーカウンターを使い正 確に測定する
- より広範囲な避難、とくに子どもの避難が必要である。自然 放射線とは別に年間1ミリシーベルトを超える追加被ばくをす る人々に対して、移住の支援をする
- 一般の人々の追加被ば〈許容限度を直ちに年間1ミリシーベルトに戻す
  - 事故一年後の年間5ミリシーベルトを超える追加被ばくは避けるべき(特に50歳以下の人々)

- 被ばくをした人々の包括的な記録を作成し、全国レベルの死亡率、がん、出産や先天的奇形のデータと照らし合わせる作業を長期的に行う
- 被ば〈をした人々の長期的な追跡調査を実施する。
  - 子どもへの甲状腺調査を含む
- 土壌、海水、動物、植物、食物、淡水(川や湖)の放射線量 の長期的モニタリングをする
  - 全ての調査結果を、市民が簡単に閲覧できる形で公開する
- 健康調査に関する計画・結果は、独立した国際機関による 審査を受け、日本語と英語の二カ国語で即時に公表する

- 全ての原発労働者に関して、生涯累積被ば〈量の記録を国 レベルで作成する
  - 記録は、原発労働者に公開される
- 損傷した原子炉と燃料プールから再度大量の放射性物質が 放出されないように、あらゆる対策をする
  - さらなる避難を想定した計画を立てる
- 他の全ての原子炉を停止し、使用済み核燃料をプールから 乾式キャスクに速やかに移し貯蔵する。このことで、自然災 害や人為的な攻撃により、福島原発事故のような原子力災 害が再び起こる危険を低減できる

## 健康の権利

- 「国家は原子力エネルギー(原子力発電を含む)を平和利用する権利をもつ」という主張は以下のことを意味する。
  - 地球上の全ての生物に対して、いつ起きるかもしれない放射能汚染 のリスクを無差別に押し付ける
  - 将来の世代の健康と権利を侵犯する
  - 核戦争の危険とその人類に対する破滅的影響を増大させる
  - 私たちの人権を侵犯する
- 人権に関連して:
  - 私たちは、安全な再生可能エネルギーを使う権利がある
  - 私たちは、未然に防ぐことができるはずの無差別な放射能汚染から 防護される権利がある

原子力に頼るのはやめて、人類の健康を守りましょう