

放射線の健康影響に関する講演会  
茨城県庁舎講堂（本庁舎9階）平成23年7月8日14時から

## 放射線の人体に対する健康影響

長瀧重信  
国際被曝医療協会名誉会長  
放射線影響研究所前理事長長崎大学名誉教授  
長崎大学名誉教授

## 福島原発事故の今後の健康への影響

古今未曾有 (UNPRECEDENTED) の事故  
教科書はない

日本の我々が、影響を予測し、理想的な対策を考え  
、その結果を世界に発信する

参考にするべき事柄  
今までの放射線の人体に対する影響の科学的知識  
影響に関する国際的合意

## 放射線は怖い？

放射線は何故怖い？ 放射線のどこが怖い？  
放射線を浴びると、どんな害があるのか？

原発の中で作業する人にどんな危険があるのか？  
環境中の放射能（モニターの値）が増えると、  
牛乳、水、野菜が汚染されると、或いは累積の被曝線量が増えると

何が起こるから危険なのか？何故避難するのか？

放射線の健康影響  
何がわかって、何が分からないのか  
科学的な知識を軸足として

## 20 - 21世紀の放射線の健康影響に関する経験・情報

原爆投下	広島・長崎
原水爆実験	マーシャル群島（ビキニ環礁、Bravo Test） ネバダ（米国）、セミパラチンスク（ソ連） 英国、フランス、中国、インド、パキスタン
原爆製造中 事故	ハンフォード（米国）、南ウラル（ソ連）
原発事故	スリーマイルズ、チェルノブイリ、JCO（東海村） 福島原発
職業被ばく	ウラニウム鉱山、蛍光塗料業者、原発従事者
医療被ばく	診断・治療
医療事故	世界各地（IAEA、WHOに報告） 頻度が高い

## 意図的に論文を集めれば、正反対のことも 「科学的に正しい」と主張できる

膨大な様々な科学的な発表・論文などから意図的に選択すれば、正反対のことでも「科学的に」と表現できる。

現実には個人的な主張、利害関係者団体の主張を「科学的に」という錦の衣を掛けて主張できる。正反対の主張が、そのまま社会に出ると、社会は混乱する。

日本の現状はそのような状態であるのか、なりつつあるのか。

このような混乱を避けるという社会的な要請、あるいは必要性から、国際的合意を定期的に発表する（国連科学委員会、UNSCEAR）と言う習慣が確立されている。

この合意が金科玉条とは思わないし、間違いがないとも言えないが、この合意に対抗できる研究結果を持つ、あるいは反対の論拠を持つ個人の専門家は世界のどこにもいない。

専門家は、個人の主義主張とは別に、国際的な科学的合意を社会に説明する義務がある。

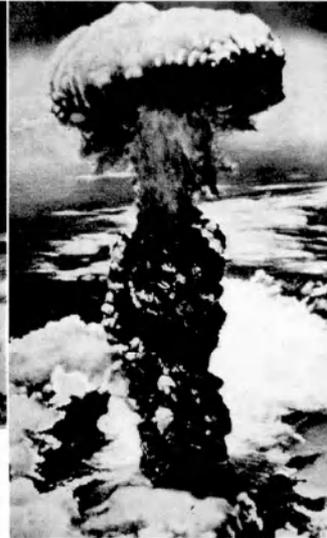
HIROSHIMA



A mammoth atomic cloud.

taken from the U.S. air plane about one hour  
after the bombing, August 6th, 1945

NAGASAKI



A rising mushroom cloud.

taken from the U.S. air plane several minutes  
after the bombing, August 9th, 1945

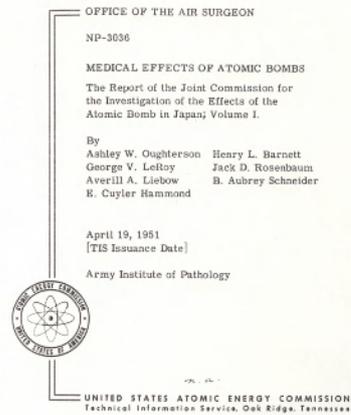
## Medical Effects of Atomic Bombs

The report of the joint commission for the investigation of the effects of the atomic bomb in Japan

Vol. I to Vol. VI

April 19, 1951

Army Institute of Pathology



## 日本の発表

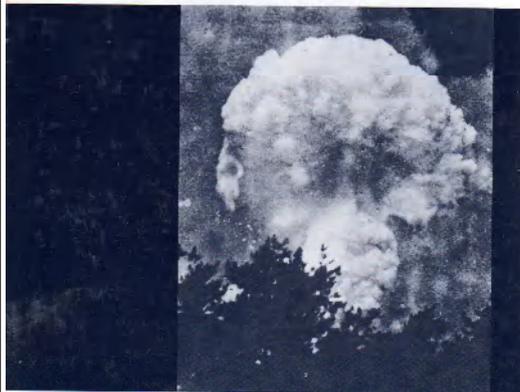
対日講和条約（サンフランシスコ平和条約）調印の  
年 1951年（発効は1952年）に発刊

「原子爆弾災害調査報告集」  
日本学術会議原子爆弾災害調査報告書刊行委員会  
総括編 日本学術振興会 発刊 1951年

第一、第二分冊 日本学術振興会 発刊1953年

# 広島・長崎の原爆災害

広島市・長崎市  
原爆災害誌編集委員会編

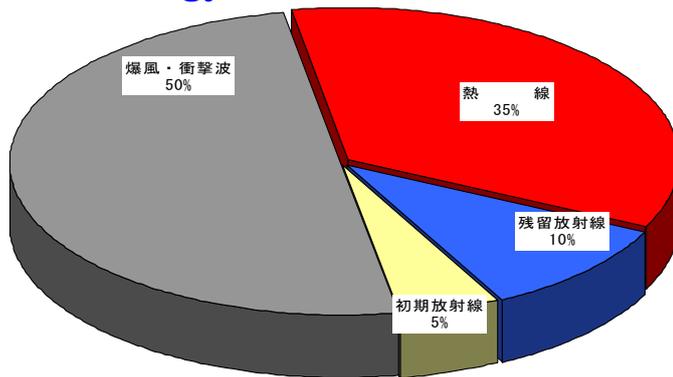


岩波書店

## 目次

序にかえて	1
第1部 物理的現象	1
第1章 原子爆弾投下—広島・長崎の状況	3
§1.1 1945年8月6日広島	3
§1.2 1945年8月9日長崎	5
第1章文庫	7
第2章 原子爆弾とその熱線	8
§2.1 原子爆弾	8
§2.2 火球の形成と熱線の放射	9
§2.3 熱線の伝播	10
第2章文庫	12
第3章 原子爆弾による爆風	13
§3.1 爆風波の形成	13
§3.2 爆風による被害	13
A) 爆風による被害の概観(14) B) 各種構造物の被害(14) C) 立地と被害 に対する破壊耐性の比較(15) D) 広島・長崎における爆風被害の比較(15)	
第3章文庫	24
第4章 熱線・爆風・火災による総合的被害	25
§4.1 被害の総合	25
§4.2 広島被害状況	26
§4.3 長崎被害状況	30
第4章文庫	33
第5章 原子爆弾による放射線	34
§5.1 初期放射線	34
a) ギンマー線(34) b) 中性子線(34) c) 初期放射線の総量(35)	

## 原爆のエネルギー分布 Energy of Atomic Bomb



広島・長崎における原子爆弾の爆発は直接観測されていませんが、アメリカではそれらとほぼ同じエネルギー（20キロトンのTNT爆弾に相当）をもつ原子爆弾（標準原爆）を用いて実験を行っています。この図はそのような原爆を空中で爆発させた場合のもので、

(S. Glasstone ed. The Effects of Nuclear Weaponsより)



被爆 2 日前の爆心地一帯 <米軍撮影>  
Hypocenter area two days before the atomic bombing.  
[U.S. Forces photograph]

被爆 3 日後の爆心地一帯 <米軍撮影>  
Hypocenter area three days after the atomic bombing.  
[U.S. Forces photograph]

## 原爆の急影響

### 死亡

広島	140,000人/360,000人 (38.9%)
長崎	70,000人/250,000人 (28.0%)

死亡の原因は爆風、熱線、放射線か不明

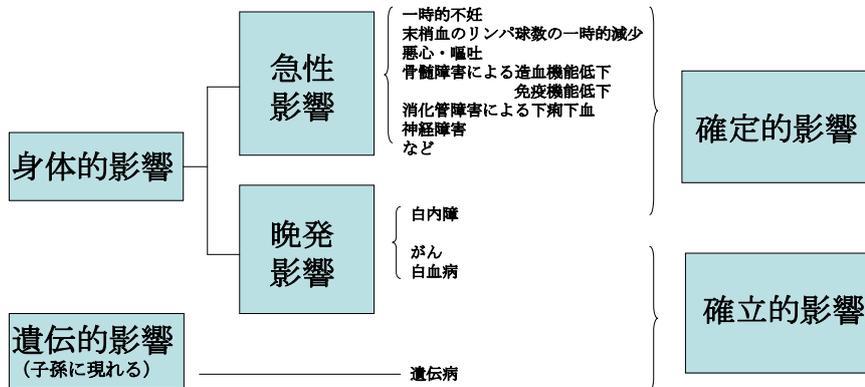
### 急性影響の症状 (急性放射線症候群)

悪心、嘔吐、下痢、  
紅潮、水疱や剥離等の皮膚症状、  
下血等の消化器症状  
意識障害、  
造血機能障害、二次的に感染症、他の臓器不全など

日本の各研究機関報告、米国調査団のまとめ

# 放射線の人体影響

原子力安全委員会 JCO事故周辺住民の健康管理委員会

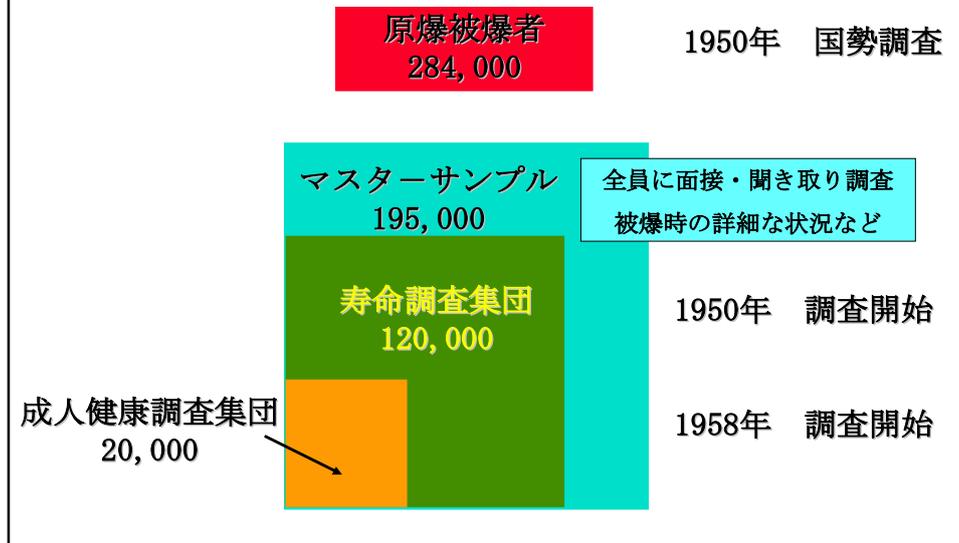


佐々木委員のコメントとして「子孫にあらわれる」を「子供にあらわれる」とし「遺伝病」を「遺伝疾患と先天性染色体異常」に書き分けるというコメントがありました。が、難解になるとと思われるので元のままにしております。

## 原爆被爆の晩発影響

- ▶ 一人の患者さん（例えば肺がん）をどんなに調べても放射線の影響か、他の原因か、わからない
- ▶ 被曝線量の異なる集団で病気の頻度が異なるときに被爆の影響と考える
- ▶ 被曝線量と病気の頻度の関係を疫学的に調べる（リスク）

## ABCC-RERF調査集団 原爆被爆生存者 (Survivors)

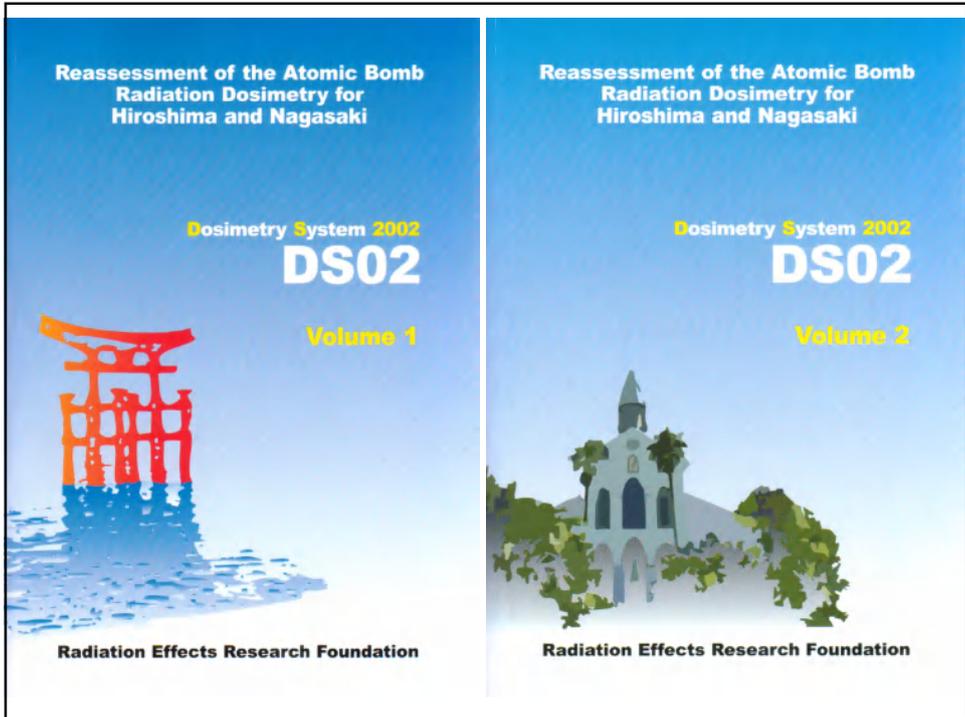
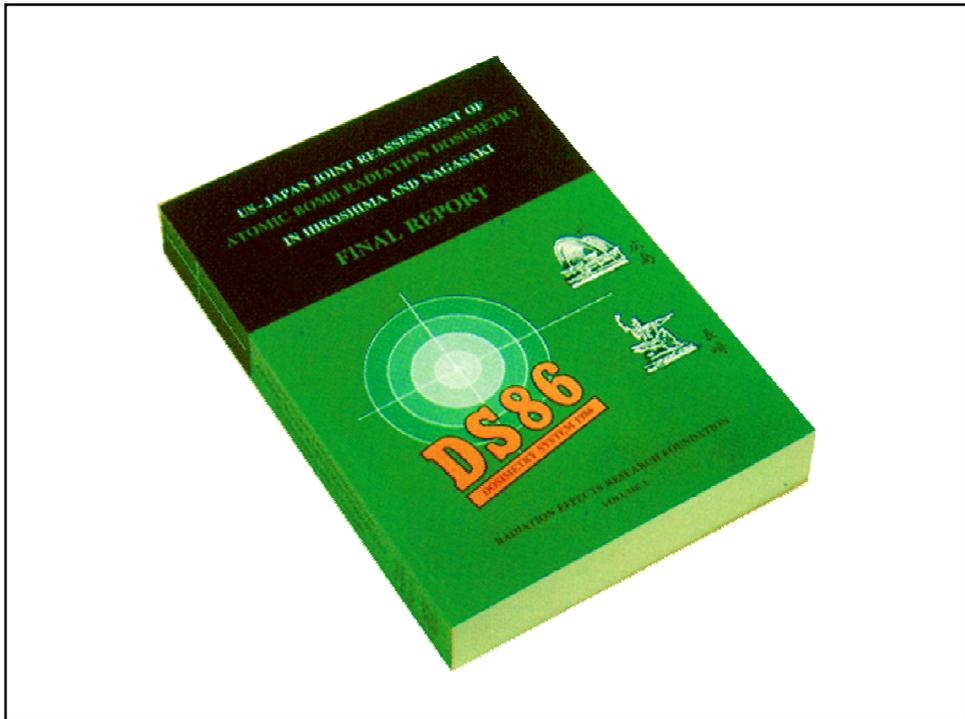


## 原爆放射線の影響

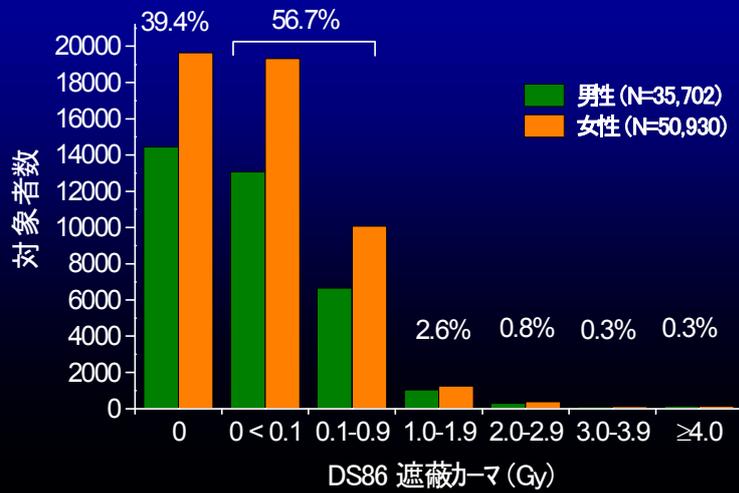
ABCC (1947-) および放射線影響研究所 (RERF 1975-)  
広島・長崎の原爆被爆者の長期追跡調査

- |                   |         |
|-------------------|---------|
| 1) 寿命調査 (1950-)   | 120,000 |
| 2) 成人健康調査 (1958-) | 20,000  |
| (2年に1回受診)         |         |
| 3) 胎内被ばく (1950-)  | 3,300   |
| 4) 被爆二世 (1946-)   | 88,000  |

個々人の被爆線量は日米の専門家による委員会で推定  
(DS86)-(DS02)



## 寿命調査対象者被曝線量分布(DS86)



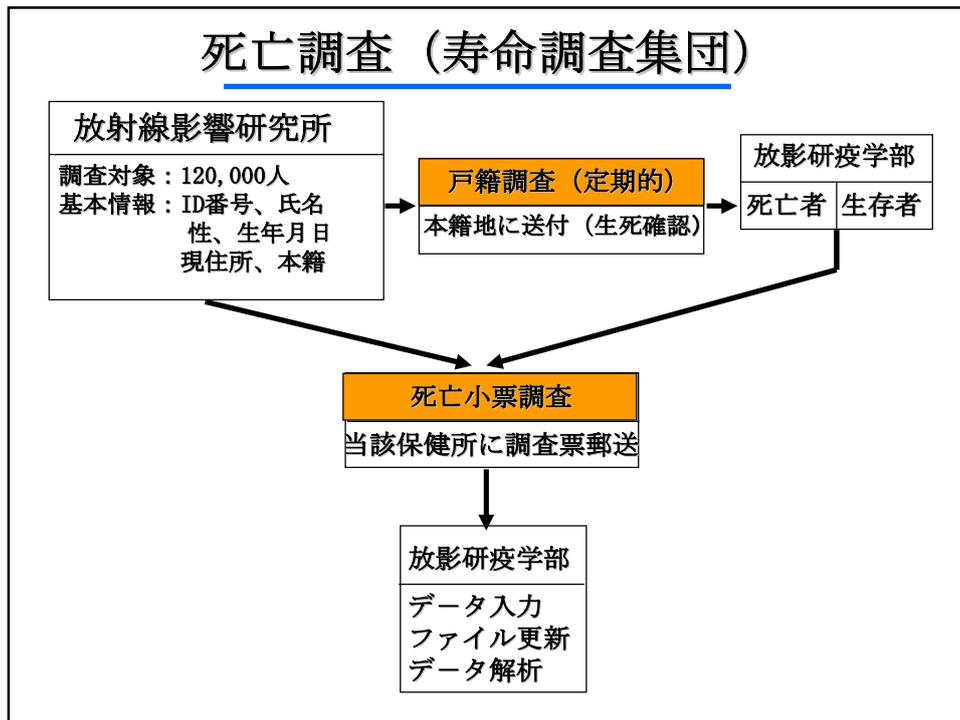
放影研 財団法人  
**RERF 放射線影響研究所**  
 Radiation Effects Research Foundation

日米共同研究機関  
 A Japan-US Cooperative Research Organization

**要 覧**  
 A Brief Description



## 死亡調査（寿命調査集団）



## 寿命調査

被爆時年齢	1950年の対象者数★	1998年の生存者数
0-9	17,824	91%
10-19	17,558	80%
20-29	10,883	66%
30-39	12,266	31%
40-49	13,491	4%
50+	14,550	0%
合計	86,572★★	48%

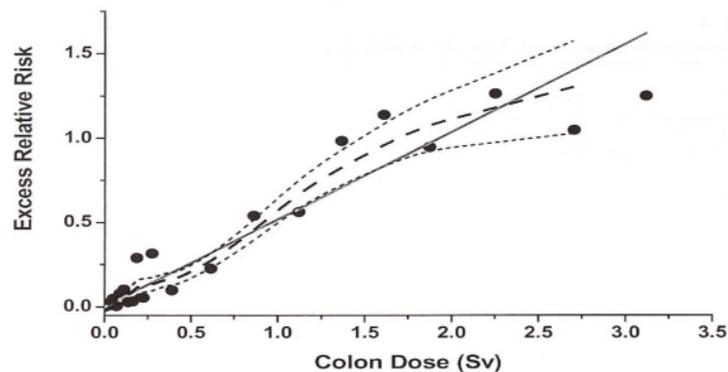
★ 対象集団者中原爆投下時に広島・長崎市内に居り個人線量の推定された人数

★★ このうち37,458は被ばく線量が0.005Sv以下

## 寿命調査 固形癌による死亡 1950-1997

線量(Sv)	対象者	癌による死亡者数	過剰死亡者数	%
<0.005	37,458	3,833	0	0.0%
0.005-0.1	31,650	3,277	44	1.3%
0.1-0.2	5,732	688	39	5.7%
0.2-0.5	6,332	763	97	12.7%
0.5-1	3,299	438	109	24.9%
1.0-2.0	1,613	274	103	37.6%
2.0-	488	82	48	58.5%
Total	86,572	9,355	440	4.7%

### 寿命調査集団における固形がんによる死亡の 過剰相対リスク(線量別) 1950年 -1997年



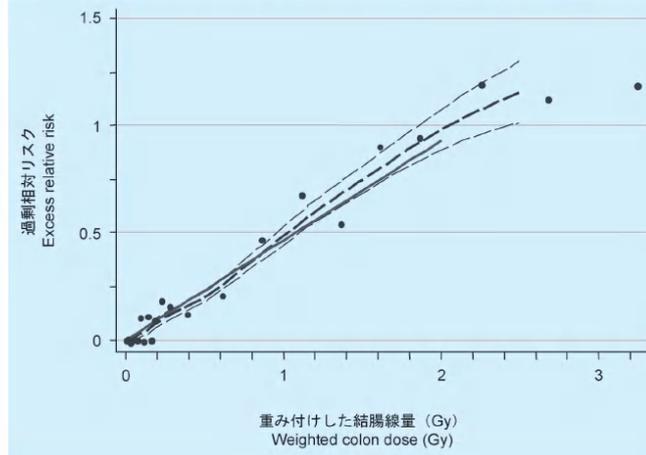
30歳で被曝した者の70歳における固形がん死亡の男女で平均した線量反応関数(線量効果)

実線の直線は推定した線形関数を、それぞれの点は線量区分別過剰相対リスクを、破線はこれらの点から推定した平滑化曲線を、それぞれ示している。

点線の曲線は、平滑化曲線に対する上側および下側の1標準誤差限界を示している。

図3. LSS 集団における固形がん発生の過剰相対リスク（線量別）、1958-1998年。<sup>10</sup> 太い実線は、被曝時年齢30歳の人が70歳に達した場合に当てはめた、男女平均過剰相対リスク（ERR）の線形線量反応を示す。太い破線は、線量区別リスクを平滑化したノンパラメトリックな推定値であり、細い破線はこの平滑化推定値の上下1標準誤差を示す。

Figure 3. LSS solid cancer incidence, excess relative risk by radiation dose, 1958-1998.<sup>10</sup> The thick solid line is the fitted linear sex-averaged excess relative risk (ERR) dose response at age 70 after exposure at age 30. The thick dashed line is a non-parametric smoothed estimate of the dose category-specific risks and the thin dashed lines are one standard error above and below this smoothed estimate.



### 被曝線量と発癌リスクは直線関係 (有意な影響は100mSv 以上)

発癌リスク

原爆	1.05倍
ICRP 急性	1.0%増
ICRP 慢性	0.5%増

原爆	癌が1.5倍
ICRP 急性	癌死亡が10%増
ICRP 慢性	癌死亡が5%増

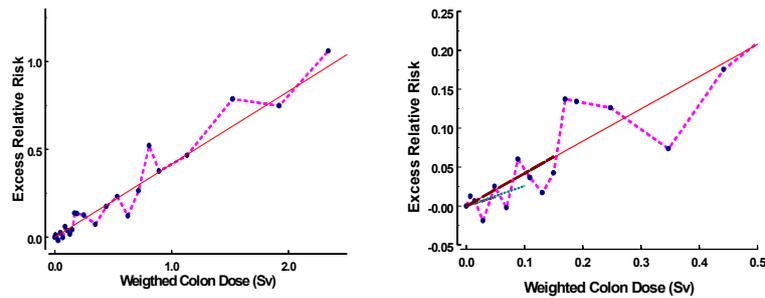


100ミリシーベルト

1000ミリシーベルト

被曝線量

## Solid Cancer Dose Response



### 種々の線量区域で推定した過剰相対リスク

線量	ERR/Sv (SE)*	p 値**
0-0.05	0.93(0.85)	0.15
0-0.1	0.64(0.55)	0.30
0-0.125	0.74(0.38)	0.025
0-0.15	0.56(0.32)	0.045
0-0.2	0.76(0.29)	0.003
0-0.5	0.44(0.12)	<0.001
0-1	0.47(0.10)	<0.001
0-2	0.54(0.07)	<0.001
0-4	0.47(0.05)	<0.001

\* 被爆時年齢30歳の者の70歳における1Svあたりの過剰相対リスクの推定値(男女の平均)とその標準誤差(SE)

\*\* 傾きが0という仮説の下で計算した p 値

## UNSCEAR 2010 報告書

### 低線量の健康影響

日本の原爆被爆者の全ての癌を総合した結果が被曝線量と発がんのリスクの関係を最も明確に示している。

発癌のリスクが統計学的に有意に上昇するのは100から200ミリシーベルト以上である。疫学的な研究では、これらの被曝線量以下で有意な上昇を示すことはないであろう。

25. The Committee has used the epidemiological data to examine the relationship between the radiation dose received and the risk of cancer induction, i.e. the dose-response relationship. Excess relative risk is a measure of the size of the increase in cancer risk in the study population due to the radiation at given doses (larger numbers indicate higher risk). The data from the survivors of the atomic bombings in Japan for all solid cancers combined provides the clearest picture of this relationship; this is shown in figure II. The dose-response relationship for mortality at low doses shown in figure II may be described by both a linear and a curvilinear function. Statistically significant elevations in risk are observed at doses of 100 to 200 mGy and above. Epidemiological studies alone are unlikely to be able to identify significant elevations in risk much below these levels. It is a complex process to extract from all informative studies an overall estimate of the lifetime risk of cancer induction from radiation exposure. The Committee has used mathematically

## UNSCEAR 2006 (2009) 報告書

### 放射線と癌の疫学的研究

放射線の生涯の死亡リスクは

1 シーベルトで4.3–7.2%、

100ミリシーベルトで0.36–0.77%である。

or United Kingdom) of all ages, the lifetime risk of exposure-induced death due to all solid cancers combined following an acute dose of 0.1 Sv is estimated to be about 3.6–7.7% Sv<sup>-1</sup> averaged over both sexes, and at 1 Sv the risk is about 4.3–7.2% Sv<sup>-1</sup>. When Bayesian models are used, the range of mean risks is 2.3–5.4% Sv<sup>-1</sup> following an acute dose of 0.1 Sv, and at 1 Sv the mean risk range is 4.6–7.1% Sv<sup>-1</sup>. Leukaemia mortality risks at a dose of 0.1

## 100ミリシーベルト以下の影響の説明

放射線の影響は認められない  
放射線の影響がないと言うわけではない  
影響はわからない  
わからないから怖い、  
わからないのに何故安全といえるか

100ミリシーベルトの影響は  
癌死亡のリスクが、**1.0%**あるいは**0.5%**増加  
(国際的な同意)  
日本では、野菜不足、受動喫煙のリスクと同じ程度  
100ミリシーベルト以下の影響は  
ほかの発癌のリスクにまぎれて認めることが出来ない

## 放射線を浴びた場合と日常生活によるがんのリスク

(国立がん研究センター調べ)

要因	対象	比較対象	がんになるリスクの 増え方(倍)
喫煙(男性)	現在の喫煙者	非喫煙者	1.6
広島・長崎での 放射線被曝	1000ミリシーベルト	被曝なし	1.5
大量飲酒(男性)	エタノール換算で 週300~449g	ときどき飲む	1.4
やせ(男性)	BMI:14.0-18.9	BMI:23.0-24.9	1.29
肥満(男性)	BMI:30.0-39.9	BMI:23.0-24.9	1.22
運動不足	1日のMETs時が 男性25.45、女性26.10	1日のMETs時が 男性42.65、女性42.65	1.15~1.19
高塩分食品	干物等で1日43g、 たらこ等で4.7g	干物等で1日0.5g、 たらこ等で0g	1.11~1.15
野菜不足	1日摂取量が110g	1日摂取量が420g	1.06
広島・長崎での 放射線被曝	100ミリシーベルト	被曝なし	1.05
非喫煙女性の 受動喫煙	夫が喫煙者	夫が非喫煙者	1.02~1.03

BMIは、体重(kg)/身長(m)<sup>2</sup>で計算

METsは運動によるエネルギー消費量が安静時の何倍にあたるかを示す単位

放射線は、広島・長崎の原爆被曝者の追跡調査からのデータで、

G-1面で紹介した100ミリシーベルトでがん死者が0.5%増加といった値とは概念が違い直接比較できない

大量飲酒は1週間にビールなら大瓶13~20本、ワインなら26~39杯を飲むことにあたる

## 原爆放射線の晩発影響（後障害）

### A) 被爆者

#### 1) 悪性腫瘍

白血病：急性及び慢性の骨髄性白血病と急性リンパ球性白血病  
(慢性リンパ性および成人T細胞白血病を除く)

固形癌：癌全体、膀胱癌、乳癌、肺癌、甲状腺癌、結腸癌、  
卵巣癌、胃癌、肝癌、皮膚癌

#### 2) 癌以外の疾患

寿命調査集団：心疾患、脳卒中、呼吸器疾患

成人健康調査集団：良性腫瘍（甲状腺、副甲状腺、唾液腺および  
子宮）甲状腺疾患、慢性肝疾患、白内障および高血圧

### B) 胎内被爆者集団

小頭症、成長発達の遅延、学業成績及び知能指数の低下

### C) 被爆者の子供の集団

明らかな放射線の影響は認められていない

\*要覧中の文章を表にした

## 御 進 講

チェルノブイリ原子力発電所事故による  
放射線被曝者の現状と医療支援

平成7年12月22日

長崎大学医学部長 長瀧重信

## チェルノブイリ原発事故の健康に対する影響

1986年4月26日	チェルノブイリ原発事故
1986年～1989年	情報入手困難
1990年～1991年	外国との交流開始 社会的心理的不安 調査の模索
1992年	症例の報告－問題提起
1992年～1994年	確認の時代
1995年～	確認と原因追及 予防の検討
1996年	10年のまとめ
2006年	20年のまとめ
2011年	25年のまとめ

## 急性放射線障害の報告 (New Engl J Med)

- Items 1 - 5 of 5 One page.
- **1:** [Sanchez AF.Related Articles](#). Links [The Chernobyl nuclear accident](#). N Engl J Med. **1990** Feb 8;322(6):401-2. No abstract available. PMID: 2300093 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- **2:** [Cassel CK, Leaning J.Related Articles](#). Links [Chernobyl: learning from experience](#). N Engl J Med. **1989** Jul 27;321(4):254-5. No abstract available. PMID: 2747761 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- **3:** [Baranov A, Gale RP, Guskova A, Piatkin E, Selidovkin G, Muravyova L, Champlin RE, Danilova N, Yevseeva L, Petrosyan L.Related Articles](#). Links [Bone marrow transplantation after the Chernobyl nuclear accident](#). N Engl J Med. **1989** Jul 27;321(4):205-12. Erratum in: N Engl J Med 1990 Jan 25;322(4):280. PMID: 2664512 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- **4:** [Haschke F, Pietschnig B, Karg V, Vanura H, Schuster E.Related Articles](#). Links [Radioactivity in Austrian milk after the Chernobyl accident](#). N Engl J Med. **1987** Feb 12;316(7):409-10. No abstract available. PMID: 3807979 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- **5:** [Castronovo FP Jr.Related Articles](#). Links [Iodine-131 thyroid burdens of European travellers returning to Boston after the Chernobyl accident](#). N Engl J Med. **1986** Dec 25;315(26):1679-80. No abstract available. PMID: 3785343 [PubMed - indexed for MEDLINE]

**Severe multiple necrotic-ulcerative  
radiation burns in a Chernobyl fireman  
on Day 40 after the accident**



**1990 - 91年の報道**

世界最大の原発事故、数日間にわたって燃え続け、大気中に原爆の何千倍もの放射性物質を放出した。

放出された放射線物質は現地のみならず北半球全体に撒き散らされた。

原発内には巨大な放射線物質の塊が残され、周囲は石棺と呼ばれるコンクリートで固められているが、その外からでも強い放射線が測定される。

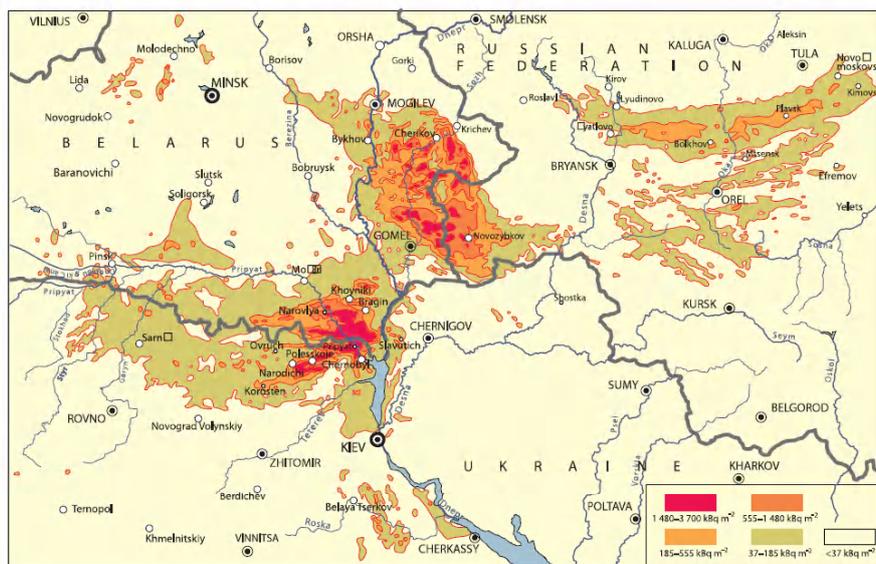
事故によって原発内で数千人の人が亡くなり、放出された放射性物質により、周辺の数万人が亡くなった。

笹川記念保健協力財団の調査団 1990年8月



ANNEX D: HEALTH EFFECTS DUE TO RADIATION FROM THE CHERNOBYL ACCIDENT

Figure II. Map of  $^{137}\text{Cs}$  deposition levels in Belarus, the Russian Federation and Ukraine as of December 1989 [128]



チェルノブイリ調査団 1990年8月



チェルノブイリ調査団 1990年8月



チェルノブイリ調査団 1990年8月



## 何をすべきか 何ができるか

今までソ連政府から350mSvまでは大丈夫と言われてきた。

ところが外国の報道、研究者、支援者などが急に現れて放射線は危険だと色々なところで話している。自分たちは、特に子供たちは大丈夫か、何とかしてほしい、原爆の専門家が来てくれた。これで安心だ。

この現状から、現地の住民の方々の放射線に対する**恐怖（恐怖心、パニック）に対応することが最大の支援**である、簡単に表現すれば、あなたのお子さんを診察しました、放射線による病気はありません、大丈夫です、と両親に報告することを支援の中心にすべきであるとの結論となった。

一方、このように放射線の影響を恐怖している住民の診察（検診）を続けながら、科学的に放射線の健康に対する影響の調査も行うことが支援の目的となる。当時は人道的支援、科学的支援などと名づけられたこともある。

## チェルノブイリ笹川プロジェクト 1990年8月から1991年4月までに準備完了

対象：  
事故当時10歳以下の小児 10万人  
(男女5万人づつ)

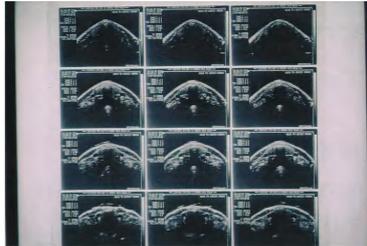
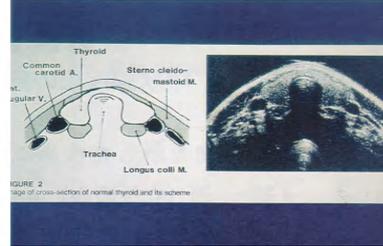
被曝地を巡回してできるだけ多くの子供の健診

- 方法：
- A. 甲状腺疾患  
長崎原爆被曝者の調査方法  
世界の批判に耐える（超音波診断）
  - B. 血液疾患  
原爆被曝者の調査方法
  - C. 被曝線量測定  
対象者すべての体内セシウム137測定



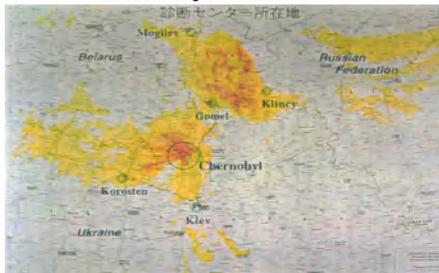
ソ連邦科学アカデミーにおける討議

## 長崎原爆被爆者の調査 甲状腺超音波検査の開発



## 贈呈式 赤の広場 1991年4月

Location of diagnostic centers



# 笹川チェルノブイリプロジェクト 1991年ー1996年



40



Fig. 1. Map showing the contamination level of radioactive cesium in the Bryansk, Kiev, Zhitomir, Gomel and Mogilev regions. (Reproduced from Hoshi et al. [1] with permission from the Health Physics Society.)

## ホールボディカウンターによる体内セシウム137

事故発生時 0-10歳の子供 (ベクレル/ キログラム)

身体のセシウム-137 (ベクレル) 体重キログラム当たり

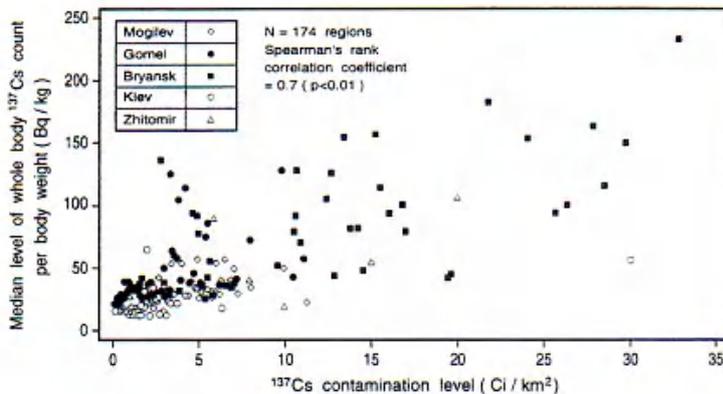


Fig. 4. Median level of whole-body  $^{137}\text{Cs}$  counts per body weight and contamination level in the place of current residence in children aged 0–10 years at the time of the accident and examined at the five centers from May 1991 to April 1996.

0                      370                      740                      1110 kBq/m<sup>2</sup>

土壤の汚染 セシウム-137

## ホールボディカウンターによる体内セシウム137 ベクレル/ キログラム 事故発生時 0-10歳の子供

41

Table 1. Distribution of whole-body  $^{137}\text{Cs}$  counts per body weight in children aged 0–10 years at the time of the accident and examined at the five centers from May 1991 to April 1996.

Center	Whole-body $^{137}\text{Cs}$ counts per body weight (Bq/kg)					Total ←身体ベクレル/kg
	0–50	50–100	100–200	200–500	500–	
Gomel	14211	3136	1195	302	39	18883
Mogilev	21441	1821	413	94	10	23779
Klincy	9980	4986	3032	1585	261	19844
Kiev	26283	1083	272	69	14	27721
Korosten	21812	4625	1940	650	52	29079
Total	93727	15651	6852	2700	376	119306

body  $^{137}\text{Cs}$  count less than the detection limit, i.e., 540 Bq, were excluded from the figure. The median of the  $^{137}\text{Cs}$  concentration values was under 50 Bq/kg, and no significant difference by age was observed in either boys or girls.

Figure 3 presents the distribution of the whole-body  $^{137}\text{Cs}$  counts per body weight by place of residence among children examined in 1995 and 1996. The plot shows that the most intensive accumulation of  $^{137}\text{Cs}$  in the bodies of children was observed in the Bryansk region, where the median  $^{137}\text{Cs}$  concentration was

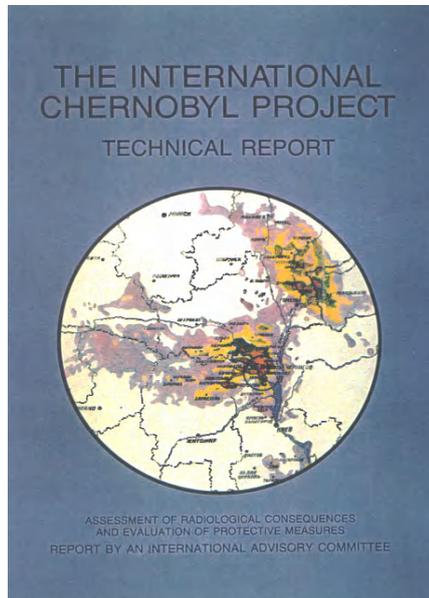
## 国際的な支援開始 1990～1991年

1. ソ連政府がIAEA（国際原子力機関）に調査を依頼
2. WHO調査開始
3. 笹川記念保健協力財団 調査開始
4. 外務省日ソ専門家会議 開始
5. フランス、ドイツ、オランダなど調査開始

### 国際機関の調査・研究 WHO（初期調査費の90%は日本の寄付：26億円）とIAEA



## 国際機関からの最初の報告 IAEA 1991年



1991年

チェルノブイリ原発事故による  
放射線の被曝者

チェルノブイリ原発職員及び消防夫  
数百人

清掃作業従事者  
数十万人

放射性物質による汚染地域住人  
数百万人

チェルノブイリ原発事故の放射線  
による健康障害

原発職員、消防夫については著しい障  
害があり死亡者も多い

それ以外の被曝者は、将来影響の現れ  
る可能性はあるが、現在は認めるべき  
影響はない

## IAEAの報告に対する日本の報道

健康に対する影響がないはずはない、過少評価、ソ連政府に頼まれたのか、支援活動に水をさす報告書と新聞、テレビ、週刊誌など、あらゆる範囲で非難の嵐（報告書の委員長まで非難）

- 1) 現地の住民の状態、希望、要求
- 2) 支援する側の感情
- 3) 日本社会の放射線に対する感情

上記の様々に対立する社会の立場を勘案し、科学的な結果は、発表と同時に発表者が社会に分かりやすく説明することが肝要

# 日ソ専門家会議 1991年（甲状腺癌の初めての発表）



## 症例の報告—問題提起 1992年9月

ベラルーシ共和国から小児甲状腺癌  
増加の報告

発表者は 厚生大臣

甲状腺腫瘍研究所長  
放射線医学研究所長

支持者は ヨーロッパWHO

英国 ケンブリッジ大学教授  
イタリア ピサ大学教授

しかしながら 日本、米国、オックス  
フォード大学から反論

### SCIENTIFIC CORRESPONDENCE

#### Thyroid cancer after Chernobyl

We examined 11 children who had had operations for thyroid carcinoma and were now hospitalized for post-operative management or evaluation of metastatic disease. We were drawn to the cytologic records for these patients, including X-rays and cytograms before and after treatment. All were diagnosed during the past 3 years, eight having been found in the Chernobyl region or the time of the Chernobyl accident and two in the three Belarus and five male and Belarus, 4 and 12 years of age; the youngest was born two days after the accident.

We have studied the histological slides from the cases of children from Belarus in whom the diagnosis of thyroid carcinoma had been made since January 1990. We agree with the diagnosis of malignancy and of the type of malignancy in 10 of the cases. We also examined the data on the incidence of thyroid carcinoma in Belarus. There is a marked increase in frequency from 1990 onwards over the average for the years from 1986 to 1990. This increase started only 2 years after the Chernobyl accident, a surprisingly short time by comparison with studies of thyroid carcinoma that have followed exposure to external radiation in iodine<sup>131</sup>. Of the children with thyroid carcinoma in Belarus since 1990, the eight present at Chernobyl were in seven, but were more than 3 months of first age at the time of Chernobyl. The final thyroid is known to have concentrated iodine at 15-16 weeks of gestation.

We do not believe that increased ascertainment of cases could have played more than a minor role in the recorded incidence of thyroid carcinoma. The proportion of reported metastases that are malignant is high and the type of tumour is aggressive. The ratio of thyroid carcinoma in children to that in adults has increased dramatically, although there are some signs that the incidence in patients over the age of 15 is beginning to increase. The rate is greatly in excess of the reported incidence of this disease.

We have recently visited Belarus under the auspices of the WHO regional office for Europe and the Swiss government, and have had the opportunity to see some of the children with thyroid cancer, to study the pathology of the cases and to examine the relevant data.

TABLE 2 Extent of spread (final classification) of thyroid cancer in children.

Lymph node metastases	Total number of cases		Other (n=10)	
	None (n=0)	Present (n=1)	None (n=0)	Other (n=10)
None	14	55	14	38
Metastases	0	6	0	6
Total	14	61	14	44

Correspondence to: Prof. A. S. G. de Vries, 3, de Oude, 3512 BA, Utrecht, The Netherlands.

TABLE 1 Incidence of thyroid cancer in children in Belarus

Region of Belarus	Year							Total
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992*	
Brest	0	0	1	1	6	5	5	18
Vitebsk	0	0	0	0	1	3	0	4
Gomel	1	2	1	2	14	30	13	73
Grigor'ev	0	0	1	2	0	2	4	12
Minsk	0	1	1	1	1	4	4	12
Mogilev	0	0	1	0	1	1	4	7
Smolensk City	0	0	1	0	5	7	1	9
Total	2	4	8	8	28	55	30	133

\*in months at risk.

1991 and is projected to be not less than 10 in 1992. This increase is not uniformly distributed across the country; for example, there is no significant increase in Minsk, Minsk City or Vitebsk. By the greatest increase in cases in the Gomel region, from one or two cases per year to 28 in 1991, and a less obvious increase is seen in the Brest and Smolensk regions.

The Chernobyl region immediately to have received a high level of radioactivity in its fallout after the fission of reactor number 4 on 26 April 1986. The plume passed first over the Gomel region in the first few hours after the major release of radioactivity, and then over the Brest and Smolensk regions. The fallout contained large amounts of <sup>131</sup>I and significant amounts of the short-lived isotopes of iodine, although these were not short-lived to be measured.

We have classified the tumours according to the World Health Organization classification (Dietrich)<sup>2</sup> and find that virtually all are papillary carcinomas (78 of 133). They are, however, relatively aggressive, as can be seen from Table 2. Fifteen of the 121 cases showed direct extension to the parathyroid glands and six distant metastases, mostly in the lungs. It can be seen that only about 23 per cent were less than 1 cm in diameter. One of the children had died at seven years of age and one others are seriously ill.

The occurrence of this increase in thyroid cancer in children within a few years of exposure to radioactive isotopes of iodine is unexpected, but real progress has been made in epidemiological and scientific

problems, and in placing great strain upon the health services of our new country. It also provides an opportunity, which we hope will not be neglected, to study the consequences of major exposure to a population in biologic, and in social terms. We are collaborating with several international groups and are preparing detailed reports of various aspects of the problem.

We believe that the only realistic

explanation for the increase in the frequency of thyroid cancer is that it is a direct consequence of the accident at Chernobyl.

Yusuf S. Kazanov  
Ministry of Health of Belarus,  
220010 Minsk, Belarus

Eugene P. Demidchik  
Chernobyl Federal Center,  
P. Chernobyl, Belarus

Larisa K. Astakhova  
Radiation Medicine Institute,  
Minsk Avenue 23,  
220000 Minsk, Belarus

We — We have recently visited Belarus under the auspices of the WHO regional office for Europe and the Swiss government, and have had the opportunity to see some of the children with thyroid cancer, to study the pathology of the cases and to examine the relevant data.

## EUのミッション(含筆者) に多数の小児甲状腺癌患者の提示

1992年10月 ミンスク甲状腺研究所 デイミチク所長



## 小児甲状腺癌増加の確認の時代

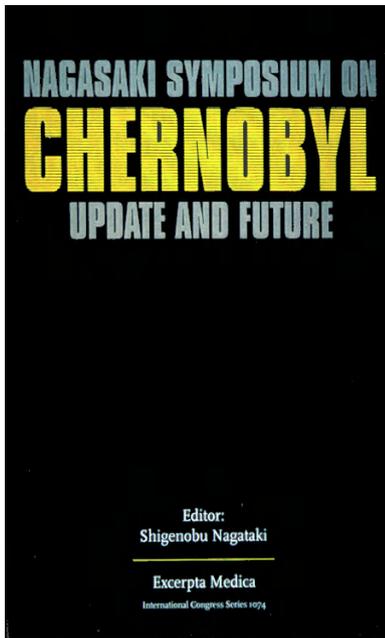
1992年～1994年

WHO, ヨーロッパ共同体, IAEAシンポジウム

1992年	WHO	ベラルーシ・ミンスク
1993年	WHO	ウクライナ・キエフ
1994年	WHO	スイス・ジュネーブ
1994年	ヨーロッパ共同体	オーストリア・ウィーン
1994年	IAEA	オーストリア・ウィーン

長崎市におけるシンポジウム

1993年	長崎大学	長崎市
1994年	文部省 日本内分泌学会 長崎大学	長崎市



## 1994（8年目） 討論のまとめ Summary of Discussion

- ベラルーシ、ウクライナで事故後小児甲状腺癌が増加。しかしロシア共和国ではそのような事実はない。
- 小児甲状腺癌の原因はチェルノブイリ原発事故による可能性が大きい。しかし他の原因も調べる必要がある。

**After the accident, an increase of childhood thyroid cancer has been observed in Belarus and Ukraine, but no increase has been observed in Russia.**

**It is highly likely that childhood thyroid cancer has been caused by the Chernobyl nuclear power plant accident. However, other causes should also be sought.**



チェルノブイリ事故10周年国際会議 IAEA WHO EC  
ウィーン オーストリア 1996年4月8～12日



最終報告書



**ONE DECADE AFTER  
CHERNOBYL**

**Summing up the Consequences  
of the Accident**

Proceedings of an International Conference  
Vienna, 8-12 April 1996

Jointly sponsored by

EUROPEAN COMMISSION  
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY  
WORLD HEALTH ORGANIZATION

In co-operation with

UNITED NATIONS  
(DEPARTMENT OF HUMANITARIAN AFFAIRS)  
UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION  
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME  
UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION  
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS  
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT  
(NUCLEAR ENERGY AGENCY)

BACKGROUND PAPER 2

**EFFECTS ON THE THYROID  
IN POPULATIONS EXPOSED TO RADIATION  
AS A RESULT OF THE CHERNOBYL ACCIDENT**

*Principal author:*  
E.D. WILLIAMS  
University of Cambridge,  
Cambridge, United Kingdom

*Contributing authors:*  
D. BECKER  
New York Hospital,  
Cornell University Medical College,  
New York, N.Y., United States of America

E.P. DIMIDCHIK  
Scientific Center for Thyroid Cancer of Belarus,  
Minsk, Belarus

S. NAGATAKI  
Nagasaki University School of Medicine,  
Nagasaki, Japan

A. PINCHERA  
Institute of Endocrinology,  
University of Pisa,  
Pisa, Italy

N.D. TRONKO  
Research Institute of Endocrinology and Metabolism,  
Academy of Medical Sciences,  
Kiev, Ukraine

原子力安全委員会  
健康管理検討委員会  
平成12年3月27日

## 健康管理検討委員会報告

健康管理検討委員会 構成員

(主査)	長瀧 重信 明石 真言	(財)放射線影響研究所 理事長 放射線医学総合研究所 放射線障害診
療・情報室長	鎌田 七男 吉川 武彦	広島大学原爆放射能医学研究所 教授 国立精神・神経センター 精神保健研究
所 所長	草間 朋子 古賀 佑彦 小佐古敏荘 佐々木正夫 田中 俊一 朝長 万左男	大分県立看護科学大学 学長 藤田保健衛生大学医学部 教授 東京大学原子力研究総合センター 助教授 京都大学放射線生物研究センター 教授 日本原子力研究所 東海研究所 副所長 長崎大学医学部附属 原爆後障害医療研究
(主査代理)		
施設 教授	馬淵 清彦	(財)放射線影響研究所 疫学部長

表10 周辺住民等の個人の推定による線量

推定による線量 (ミリシーベルト)	東海村住民(人数) (周辺事業所勤務 者を除く)	那珂町住民 (人数)	周辺事業所で勤務 していた者(人数)	計
0以上5未満 (うち、1以上5未満)	78(36)	24(0)	78(56)	180(92)
5以上10未満	7	0	8	15
10以上15未満	4	0	0	4
15以上20未満	0	0	0	0
20以上25未満	1	0	0	1
計(うち、1以上)	90(48)	24(0)	86(64)	200(112)

(注)1. 原子炉等規制法に定める周辺監視区域外の線量当量限度は1ミリシーベルト/年。

2. 対象者は、事故当日、避難要請の出された概ね350メートル以内の区域に居住又は勤務していた者。

「(株)ジェー・シー・オー東海事業所臨界事故による人への線量の状況と今後の取組みについて」: 科学技術庁事故調査対策本部 平成12年1月31日より

## 4-2. JCO東海事業所における臨界事故に関する周辺住民等の健康管理

### 4-2-1. 健康管理の対象範囲

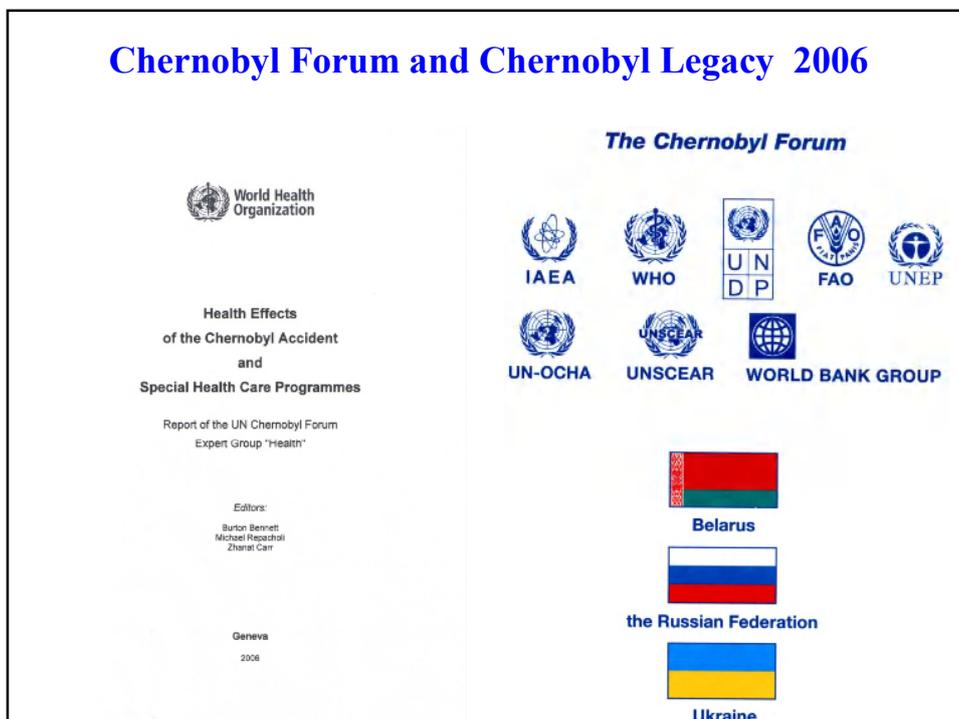
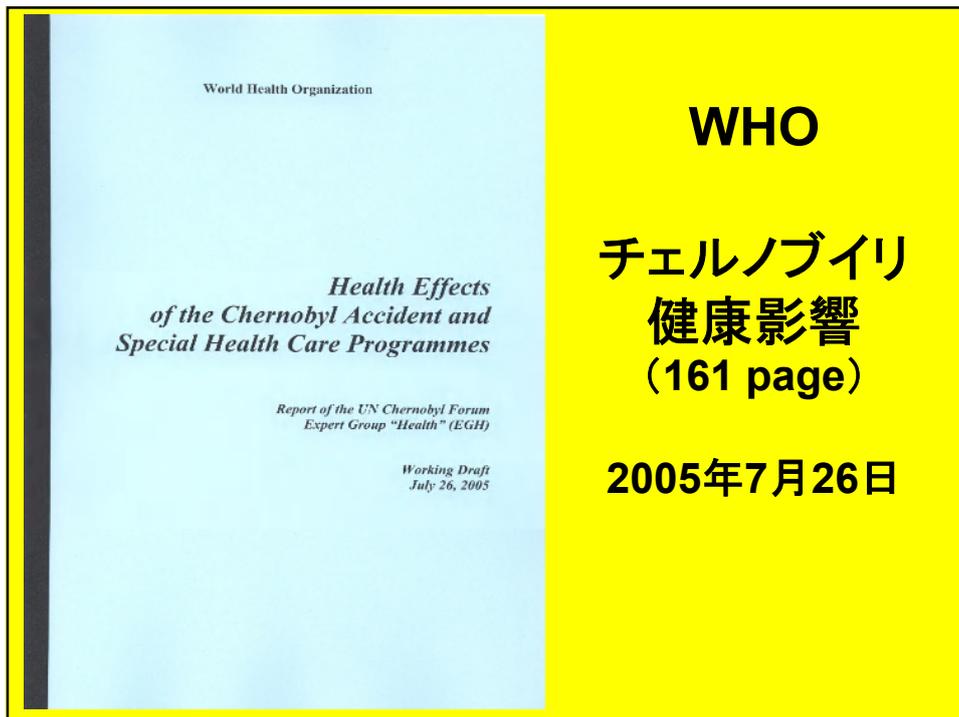
科学技術庁事故調査対策本部が、関係機関の協力を得て実施した周辺環境の線量評価及び周辺住民等の個人の線量評価の結果が原子力安全委員会に報告されている。これらによると今回の事故の場合、放射線影響については、次のように考えられる。

- ① 確定的影響については、影響が発生する線量レベルではない。
- ② 確率的影響については、放射線が原因となる影響の発生の可能性は極めて小さく、影響を検出することはできない。

従って、周辺住民等に対して、放射線の身体的な影響の有無を確認するための特別な健康診断は考えられないが、周辺住民等の健康に対する不安に適切な対応をとることが必要である。

## おわりに

健康管理検討委員会は、我が国では前例のない広範囲にわたり事故施設の周辺住民等が放射線を受ける事態を招いたJCO東海事業所臨界事故に際し、事業所外の周辺住民等を対象に、その健康影響についての分析判断及び将来的な健康管理について議論を重ねてきた。議論は常に、原爆被爆者を中心とする放射線の人に対する健康影響の科学的知見及び健康影響の基礎的な科学的知見を根本としたが、**低線量放射線の健康影響には科学的限界があり、限界の領域では国際機関による国際的な合意に基づくこととした。**しかし本報告の健康管理の方針は委員会としての判断を示したものである。



## 2006 チェルノブイリ事故20周年のまとめ

IAEA・WHOなど8国際機関およびロシア、ベラルーシ、ウクライナ3協和国合同コンファランス

### ■ 被曝者と考えられる人

1. 原発勤務者・消防夫など	237名	致死量にいたる
2. 汚染除去作業員 (1986-7)	24万人	>100mSv
3. 強制疎開者 (1986)	11万6千人	>33mSv
4. 高線量汚染地	27万人	(1986-2005) >50mSv
5. 低線量汚染地	500万人	(1986-2005) 10-20mSv

### ■ Demonstrated Health Effectsのある人

- 急性放射線障害の症状 134人 (237人が入院)  
3ヶ月以内に28人死亡 その後20年間に15人死亡
- 小児甲状腺癌 約4000人以上  
そのうち死亡が確認された人9名-15名
- 白血病も含めその他の疾患の増加は確認されていない
- 精神的な障害 (subclinical) が最大の健康影響 至急対策が必要
- 不確実ではあるが、事故の大きさの概略の印象のため、今後の死亡者数を推定すると4000人である。数十万、数万人ということはない。

2011/7/6

## SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION

United Nations Scientific Committee on the  
Effects of Atomic Radiation

UNSCEAR 2008  
Report to the General Assembly  
with Scientific Annexes

VOLUME II

Annex D  
Health effects due to radiation from the Chernobyl accident



UNITED NATIONS  
New York, 2011

ADVANCE COPY

## VII. GENERAL CONCLUSIONS

### A. Health risks attributable to radiation

99. The observed health effects currently attributable to radiation exposure are as follows:

- 134 plant staff and emergency workers received high doses of radiation that resulted in acute radiation syndrome (ARS), many of whom also incurred skin injuries due to beta irradiation;
- The high radiation doses proved fatal for 28 of these people;
- While 19 ARS survivors have died up to 2006, their deaths have been for various reasons, and usually not associated with radiation exposure;
- Skin injuries and radiation-induced cataracts are major impacts for the ARS survivors;
- Other than this group of emergency workers, several hundred thousand people were involved in recovery operations, but to date, apart from indications of an increase in the incidence of leukaemia and cataracts among those who received higher doses, there is no evidence of health effects that can be attributed to radiation exposure;
- The contamination of milk with  $^{137}\text{Cs}$ , for which prompt countermeasures were lacking, resulted in large doses to the thyroids of members of the general public; this led to a substantial fraction of the more

than 6,000 thyroid cancers observed to date among people who were children or adolescents at the time of the accident (by 2005, 15 cases had proved fatal);

- To date, there has been no persuasive evidence of any other health effect in the general population that can be attributed to radiation exposure.

### 表3 チェルノブイリ原発事故の人体に対する影響のまとめ 2006年のIAEA、WHOなど八つの国際機関と三共和国合同の発表 2011年2月の国連科学委員会 (UNSCEAR)の報告書

#### 急性影響 (原発内)

134人の職員ならびに消防夫は急性放射線障害を起こした。

- このうち28人は高線量の被曝により死亡した。
- このうちさらに19人が2006年までに死亡したが、死因は被曝との関係は認められてはいない。

#### 晩発影響-1 (原発周辺で作業した人たち)

- 24万人が汚染除去作業で、100ミリシーベルト被曝した。
- 健康影響は認められない。白血病の増加も認められない。

#### 晩発影響-2 (原発外の周辺住民)

- 11万4000人が強制疎開者で33ミリシーベルト被曝
- 27万人は高線量汚染地居住で50ミリシーベルト被曝 (>555kBq/m<sup>2</sup>)
- 500万人は低線量汚染地居住で10-20ミリシーベルト被曝 (>37kBq/m<sup>2</sup>)

- 放射線に起因する健康影響のエビデンスはない
- 例外は、汚染されたミルクを規制なしに飲んでいて被曝当時子供だった人たちの中から6000人以上という相当な数の甲状腺癌患者が発見されている。(2006年までの死亡者は15人)
- 精神的な障害(subclinical)が最大の健康影響 至急対策が必要

## 放射線影響の科学的調査結果

影響が認められる。  
影響は認められない。 否定は出来ない。  
(原爆：100ミリシーベルト以下の影響)  
認められないとは、  
わからない(恐怖)ということではない、否定(安全)ともっていない  
認められた影響よりは少ない

認められない範囲で、社会に向かって影響がある、ないと議論するのではなく  
科学的には影響が、不確実な分野 不明な分野として統一

影響が認められる範囲では、科学的な助言  
不確実、不明な範囲では(100ミリシーベルト以下)

科学と関係なく、住民の意志、地域の都合などで、  
対応(避難、退避、疎開、転校、日常生活の制限)を  
行政と対話の中で自由に決める

### *Chernobyl: Consequences of the Catastrophe for People and the Environment*

ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES  
Volume 1181

The present book would have been impossible without the help of many experts and activists. Forty-nine researchers, primarily from Ukraine, Belarus, and Russia, provided original material or reviews of specific topics to Greenpeace International, which have been widely used (see below).

Many individuals helped the authors with information and consultations, including (by alphabetical order in each country): Rashid Alymov, Alexander Bahur, Ivan Blokov, Nikolay Bochkov, Svetlana Davydova, Rimma Filippova, Alexander Glushchenko, Vy-

# ICRP

Publication 103

## 国際放射線防護委員会の 2007年勧告

社団法人日本アイソトープ協会

**The 2007 Recommendations of ICRP are now available**

**Printed copies**  
These can be ordered through our publishers at <http://www.eicrnethealth.com/product.asp?isbn=9780703030482>

**Downloading electronic copies**  
These can be obtained, on a pay-per-file basis (using your credit card) unless you are a subscriber to the electronic version, at <http://www.eicrnetdirect.com/eicrnet/journal/01466451>

**User's Edition**  
This lower-cost version includes the full text of the actual Recommendations (pp. 1 – 135) but not the scientific Annexes with background data (pp. 137 – 332); it can be ordered at <http://www.eicrnethealth.com/product.asp?isbn=9780703030632>

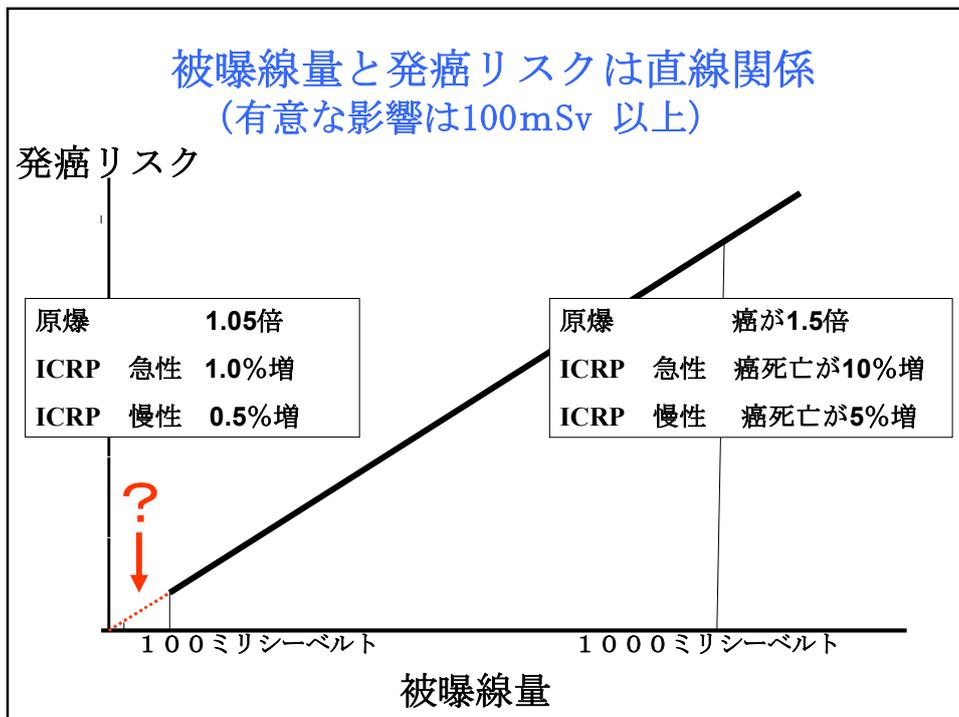
**Bulk orders and/or sponsored copies**  
Significant discounts are available if you wish to purchase a number of copies, e.g. for your employees, or regulators may wish to distribute copies to licensees. It is also possible if desired to discuss overprinting the cover with your logo on a print run (however, ICRP reserves the right to edit or reject specific proposals). For more information about these options, please contact Sarah Cahill at our publisher's, at [s.cahill@intelsect.com](mailto:s.cahill@intelsect.com)

**Special discount options and translations**

**Developing countries**  
In about 100 countries, the reports of ICRP (and many other scientific publications) are available at little or no cost through the "HINARI" programme. In order to investigate whether you qualify for this programme, and to register, please visit <http://www.nih.gov/hinari/>

In exceptional cases, the Scientific Secretary of ICRP can arrange access for selected departments in those relatively prosperous developing countries that do not qualify for participation in the HINARI programme. However, in such cases ICRP much prefers to permit translation and distribution of translated reports. So far, translations have been agreed for versions in Chinese, French, German, Italian, Japanese, Russian, and Spanish. Negotiations concerning a possible Arabic version are under way. For information and permissions, please contact the Scientific Secretary at [scsm.secretary@icrp.org](mailto:scsm.secretary@icrp.org)

**IRPA Associated Societies**  
If your IRPA Associated Society has made the appropriate deal with our publishers and ICRP, there is a discount for members. For more information, please see <http://www.icrp.org/irpaphil.asp>



委員会が勧告する実用的な放射線防護体系は、  
約100 mSvを下回る線量においては、  
“直線しきい値なし”仮説、  
またはLNTモデルに  
根拠をおく。

(65) したがって、委員会が勧告する実用的な放射線防護体系は、約100 mSv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又は遺伝性影響の確率の増加を生じるであろうという仮定に引き続き根拠を置くこととする。この線量反応モデルは一般に“直線しきい値なし”仮説又はLNTモデルとして知られている。この見解はUNSCEAR (2000) が示した見解と一致する。様々な国の組織が他の推定値を提供しており、

## ICRP (2007) の防護基準

### 個人線量限度 (Dose limit)

職業被ばく	規定された5年間の平均	20mSv
公衆被曝	年間	1mSv

### 線量拘束値 (Dose constraint)

職業被ばく	20mSv/年以下
公衆被ばく	1mSv/年以下

個人線量限度：計画被ばく状況から個人が受ける越えてはならない実効線量または等価線量

線量拘束値：範囲を制限するために使用される個人線量

6. 委員会勧告の履行 .....	63 (252)
6.1. 計画被ばく状況 .....	63 (253)
6.2. 緊急時被ばく状況 .....	68 (274)
6.3. 現存被ばく状況 .....	70 (284)
6.4. 緊急時被ばく状況と現存被ばく状況における胚/胎児の防護 .....	74 (299)
6.5. 放射線防護規準の比較 .....	74 (300)
6.6. 実際的な履行 .....	77 (301)
6.7. 参考文献 .....	80

計画被曝状況	公衆被ばく	1 mSv/年	線量限度
緊急被ばく状況	公衆被ばく	20 mSv-100 mSv	参考レベル
現存被ばく状況	公衆被ばく	20 mSv-1 mSv	参考レベル

# 高濃度放射能漏れ



## 福島第1原発

# 4号機

**3月15日夕刊**

福島第1原発4号機、3月15日午後1時50分ごろ、高濃度の放射能を漏らした。この漏れは、福島第1原発4号機の4号機が、3月15日午後1時50分ごろ、高濃度の放射能を漏らした。この漏れは、福島第1原発4号機の4号機が、3月15日午後1時50分ごろ、高濃度の放射能を漏らした。

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  
 I N E S（国際原子力・放射線事象評価尺度）の適用について

放出量の推定的試算の現段階での結果がとりまとめられました。この試算は、ヨウ素131とセシウム137について、モニタリングの測定結果から逆算により福島第一原子力発電所全体の放出量として求められており、I N E S 評価は同じくレベル7に相当する値となっています。

	福島第一での想定放出量		(参考) チェルノブイリでの放出量
	保安院概算	安全委員会発表値	
ヨウ素 131 …(a)	13 万テラベクレル ( $1.3 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	15 万テラベクレル ( $1.5 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	180 万テラベクレル ( $1.8 \times 10^{18} \text{Bq}$ )
セシウム 137	6 千テラベクレル ( $6.1 \times 10^{15} \text{Bq}$ )	1 万 2 千テラベクレル ( $1.2 \times 10^{16} \text{Bq}$ )	8 万 5 千テラベクレル ( $8.5 \times 10^{16} \text{Bq}$ )
(ヨウ素換算値) …(b)	24 万テラベクレル ( $2.4 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	48 万テラベクレル ( $4.8 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	340 万テラベクレル ( $3.4 \times 10^{18} \text{Bq}$ )
(a) + (b)	37 万テラベクレル ( $3.7 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	63 万テラベクレル ( $6.3 \times 10^{17} \text{Bq}$ )	520 万テラベクレル ( $5.2 \times 10^{18} \text{Bq}$ )

(注) 原子力安全・保安院概算と原子力安全委員会発表値におけるヨウ素換算値は、I N E S ユーザーズマニュアルに基づく換算を当院が行った。

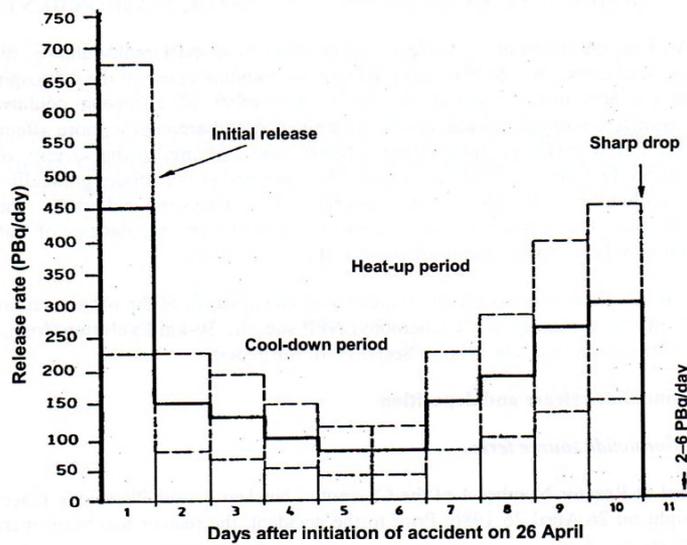
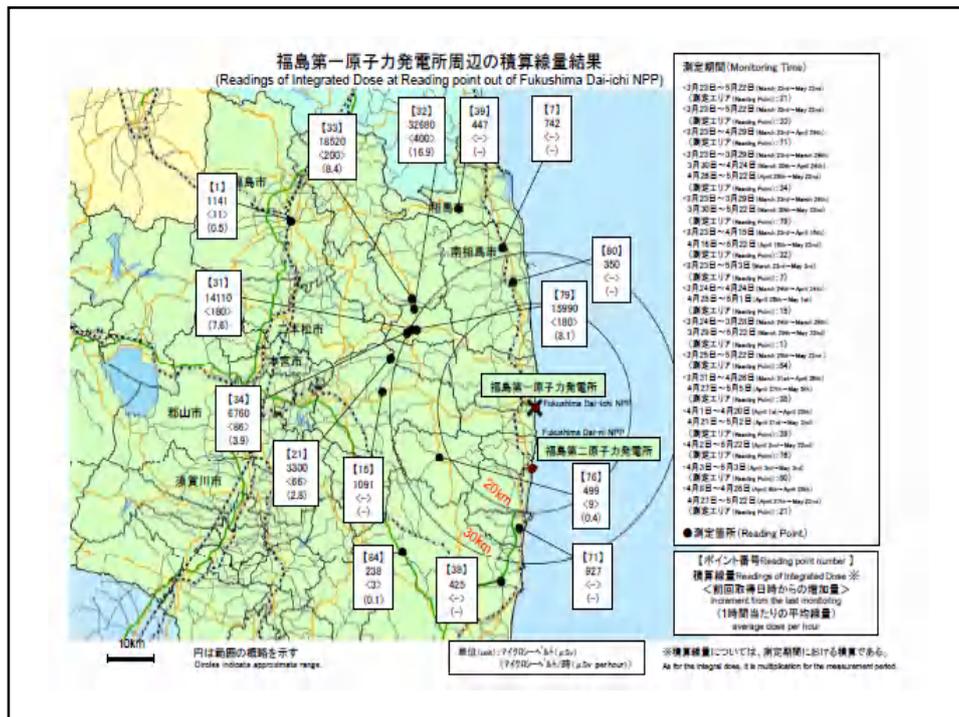


FIG. 2.1. Daily release rate to the atmosphere of radioactive materials, excluding noble gases, during the Chernobyl accident. The values are decay-corrected to 6 May 1986 and are uncertain by  $\pm 50\%$  (INSAG 1986).



## 計画的避難区域

### 「計画的避難区域」と「緊急時避難準備区域」の設定について

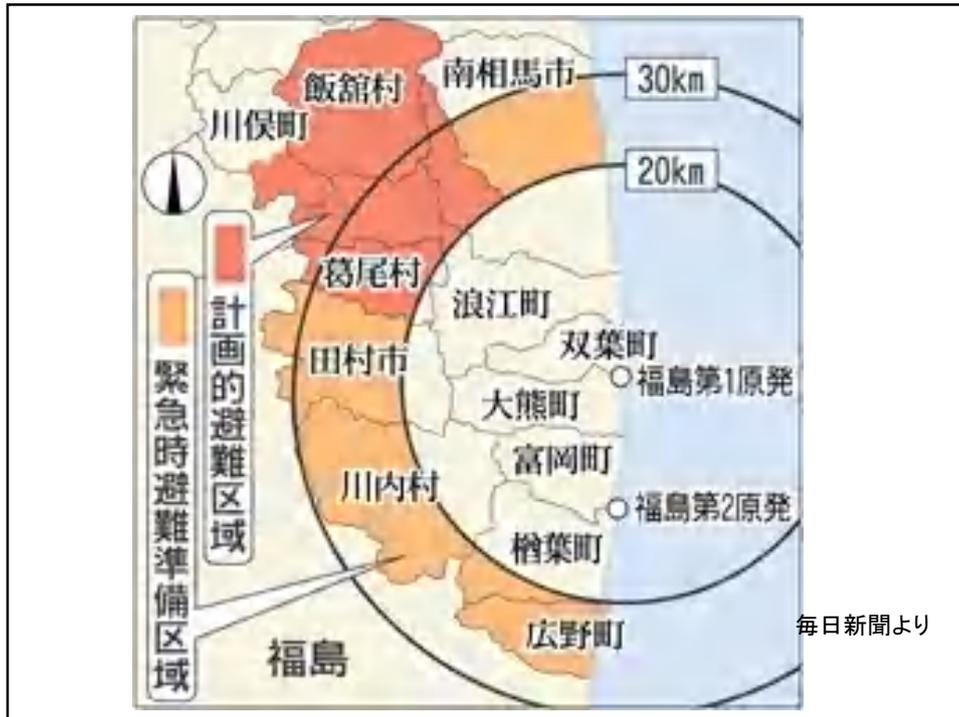
平成23年4月22日

#### 1. 「計画的避難区域」の設定

(1) 福島第一原子力発電所から半径20km以遠の周辺地域において、気象条件や地理的条件により、同発電所から放出された放射性物質の累積が局所的に生じ、積算線量が高い地域が出ています。これらの地域に居住し続けた場合には、積算線量がさらに高水準になるおそれがあります。

(2) このため、国際放射線防護委員会(ICRP)と国際原子力機関(IAEA)の緊急時被ばく状況における放射線防護の基準値(年間20～100ミリシーベルト)を考慮して、事故発生から1年の期間内に積算線量が20ミリシーベルトに達するおそれのある区域を「計画的避難区域」に設定しました。

(3) 「計画的避難区域」の住民等の方には大変なご苦労をおかけすることとなりますが、別の場所に計画的に避難してもらうことが求められます。計画的避難は、概ね1ヶ月を目途に実行されることが望まれます。その際、当該自治体、県及び国の密接な連携の下で行われるものとなります。



## 飲食物摂取制限に関する指標

平成23年3月17日

都道府県知事 各 保健所設置市長 殿 特別区長  
 厚生労働省医薬食品局食品安全部長 放射能汚染された食品の取り扱いについて

○飲食物摂取制限に関する指標

核種	原子力施設等の防災対策に係る指針における 摂取制限に関する指標値 (Bq/kg)	
	飲料水	牛乳・乳製品 (注)
放射性ヨウ素 (混合核種の代表核種： <sup>131</sup> I)	飲料水	300
	牛乳・乳製品 (注)	300
放射性セシウム	野菜類 (根菜、芋類を除く。)	2,000
	飲料水	200
	牛乳・乳製品	200
	穀類 肉・卵・魚・その他	500
ウラン	乳幼児用食品	20
	飲料水	20
	牛乳・乳製品	20
	野菜類 穀類 肉・卵・魚・その他	100
プルトニウム及び超ウラン元素 のアルファ核種 ( <sup>239</sup> Pu, <sup>240</sup> Pu, <sup>241</sup> Pu, <sup>242</sup> Pu, <sup>243</sup> Am, <sup>244</sup> Cm, <sup>245</sup> Cm, <sup>246</sup> Cm 放射能濃度の 合計)	乳幼児用食品	1
	飲料水	1
	牛乳・乳製品	1
	野菜類 穀物 肉・卵・魚・その他	10

注) 100 Bq/kg を超えるものは、乳児用調製粉乳及び直接飲用に供する乳に使用しないよう指導すること。

## 長瀧重信先生による非常に厳しい基準

fukushima311 5 件の動画 チャンネル登録



## 学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応

### 福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について

平成20年5月27日  
文部科学省

- 1 文部科学省では、「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について（通知）」（平成20年4月19日付付20文科基第104号）を示し、今後できる限り、児童生徒及び幼児、園児（以下、「児童生徒等」という。）の受ける線量を減らしていくことが適切としているとともに、特に、校庭・園庭で毎時3.8マイクロシーベルト以上の空間線量率が計測された学校について学校内外での屋外活動をなるべく制限することが適当である等としているところである。
- 2 文部科学省においては、暫定的考え方に基づき、多様な放射線モニタリングを実施・強化するとともに、5月11日に、校庭・園庭の土壌に関して「まとめて地下に集中的に置く方法」と「上下置換法」の2つの線量低減策を教育委員会等に示した。  
また、5月17日に原子力災害対策本部により策定された「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」において、教育への支援の一環として、福島県内の教育施設における土壌等の取扱いについて、早急に対応していく旨、明記された。  
この方針も踏まえ、文部科学省において、今後、暫定的考え方に沿って、学校内において児童生徒等の受ける線量を低減させ、より安心して教育を受けられる環境の構築を目指し、更なる取組を推進する必要がある。
- 3 このため、文部科学省においては、今後上記1. に示した考え方に基づき、当面、以下のとおり対応する。
  - 1 本日、福島県教育委員会の協力の下、福島県内の全ての学校等に対して、積算線量計を配布する。これにより、児童生徒等の受ける実際の積算線量のモニタリングを実施する。
  - 2 暫定的考え方で示した年間1ミリシーベルトから20ミリシーベルトを目安とし、今後できる限り、児童生徒等の受ける線量を減らしていくという基本に基づき、今年度、学校において児童生徒等が受ける線量について、当面、年間1ミリシーベルト以下を目指す。なお、引き続き児童生徒等の心身の健康・発達等に関する専門家等の意見を伺いながら、更なる取組の可能性について検討する。
  - 3 「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」を踏まえ、更なる安心確保のため、文部科学省または福島県による調査結果に基づき、校庭・園庭における土壌に関して児童生徒等の受ける線量の低減策を講じる設置者に対し、学校施設の災害復旧事業の枠組みで財政的支援を行うこととする。対象は、土壌に関する線量低減策が効果的となる校庭・園庭の空間線量率が毎時1マイクロシーベルト以上の学校とし、設置者の希望に応じて財政的支援を実施する。

YouTube  [検索](#) | [ランキング](#)

衆議院文部科学委員会・長崎大学長瀧重信名誉教授

[Yataru](#)  316 件の動画 [チャンネル登録](#)



00:19 / 16:25 [CC](#) 360p [🔍](#) [🔊](#) [🔌](#)

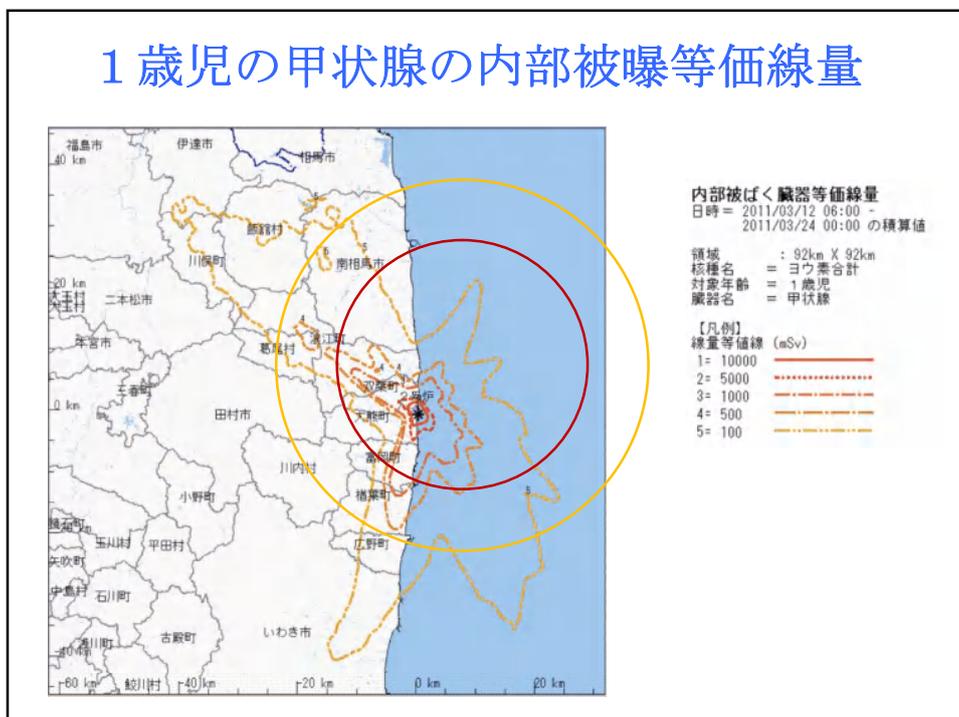
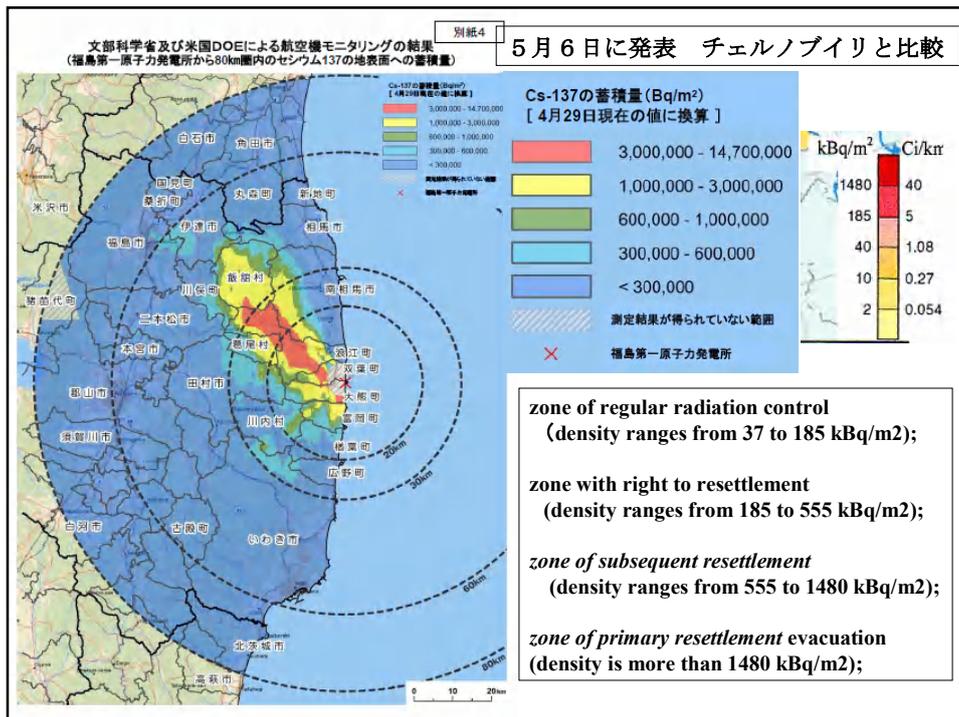
YouTube  [検索](#) | [ランキング](#)

長瀧重信氏(長崎大学名誉教授)～文科省が専門家にヒアリング(2)

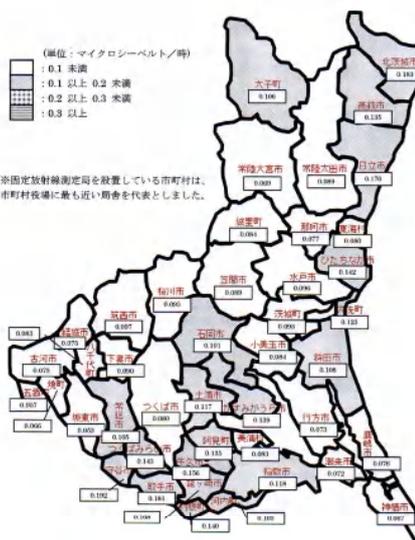
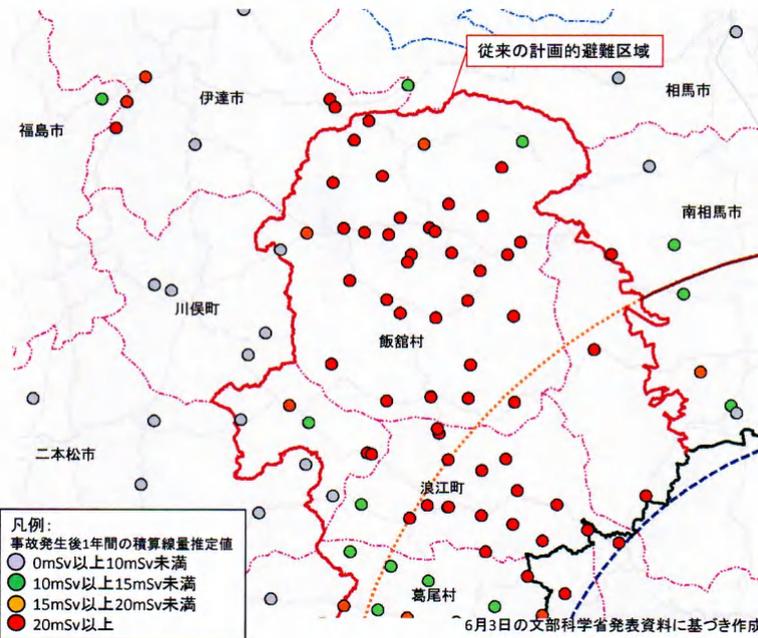
[OPTVstaff](#)  137 件の動画 [チャンネル登録](#)



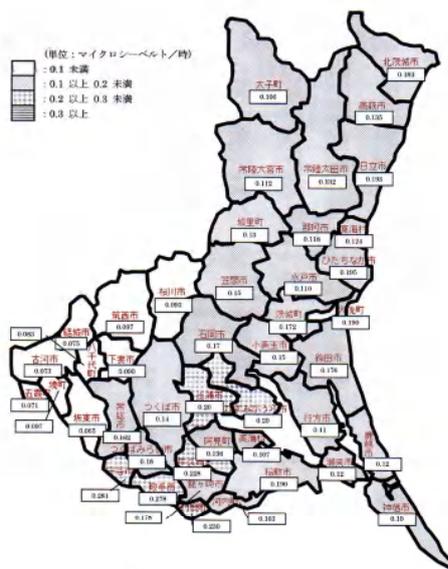
00:15 / 17:21 [CC](#) 360p [🔍](#) [🔊](#) [🔌](#)



### 計画的避難区域と特定避難勧奨地点について



第4回(H23.6.22)全市町村放射線量率測定結果



地上1mの高さにおける全市町村放射線量率測定結果(H23.6.22)

日本の放射性降下物 (Fallout) 1955-2001 東京と茨城

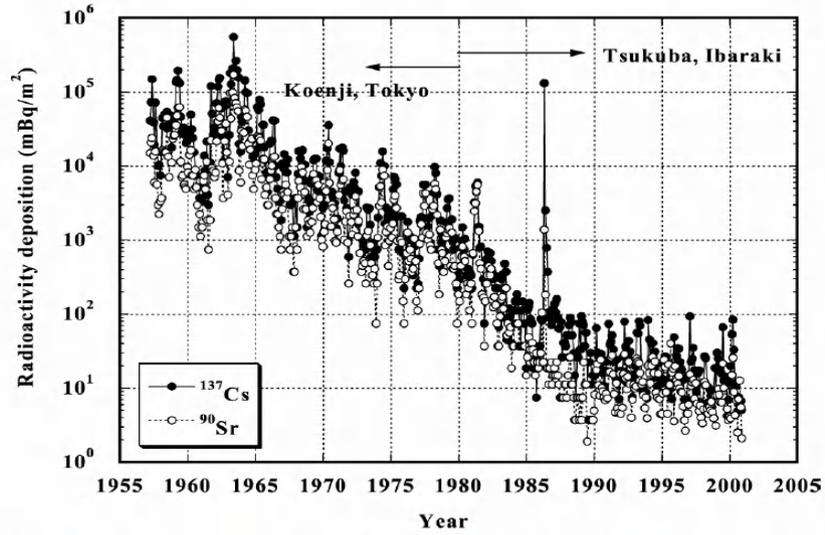
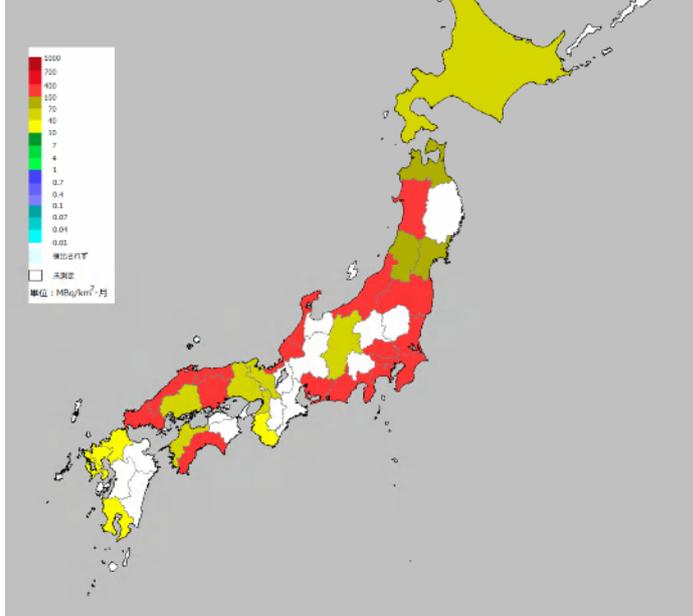


Fig. 1. Temporal variation in monthly  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  depositions

国土地理院承認 平13総様 第367号

1986年 5月のCs137降下物



### Cesium-137 Deposition Density (Nevada Tests)

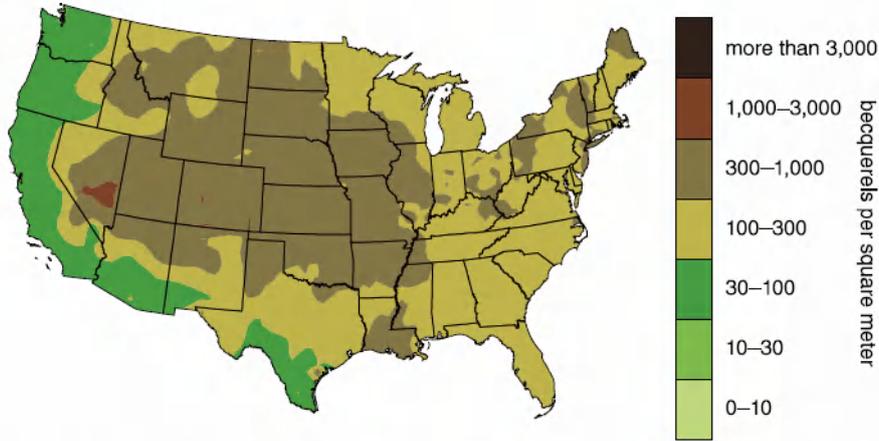


Figure 7. Cesium-137 deposition density resulting from the cumulative effect of the Nevada tests generally decreases with distance from the test site in the direction of the prevailing wind across North America, although isolated locations received significant deposition as a result of rainfall.

### Cesium-137 Deposition Density (Global Fallout)

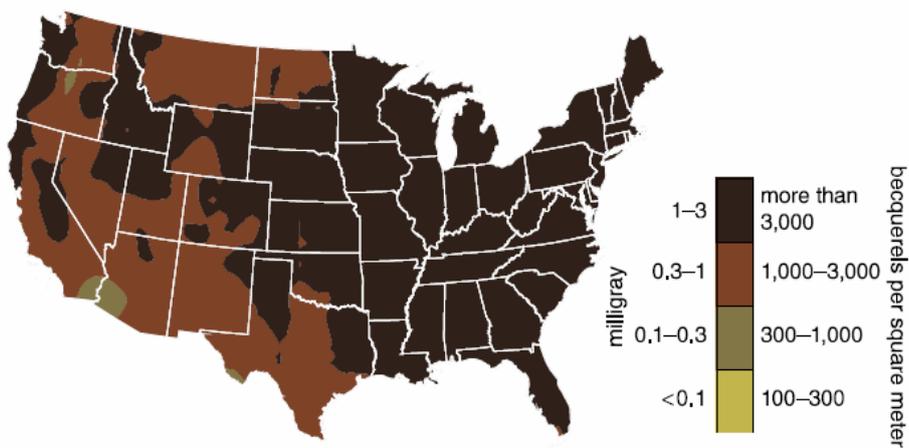


Figure 9. Cesium-137 deposition density (*right scale*) and dose to red bone marrow (*left scale*) from global fallout for persons born on January 1, 1951, show a different pattern than that from the Nevada tests, as they are strongly influenced by rainfall amounts.

## 健康への今後の影響と対策 何をすべきか

古今未曾有(UNPRECEDENTED)の事故

教科書はない

我々が影響を予測し、対策を考え、世界に発信する

参考にするべき事柄

今までの放射線の人体に対する影響の科学的知識  
影響に関する国際的合意

放射線の影響と防護の影響の両方を考慮  
ALARA (As Low As Reasonably Achievable) の理念  
(合理的に達成できる範囲で可能な限り低く)

放射線による具体的な被害

(放射線の影響として国際的に認められている被害)

防護のための具体的な被害

(生活の変化、例えば、住居・財産、近所付き合い、職業等の変化)

子供の場合

(避難、転校、運動制限、野菜不足、何よりも精神的影響)

未曾有の緊急事態で事故は収束していない

緊急事態の各段階に応じてきめ細かく

周辺住民の被害を最小にすることを最大の目的として、  
冷静に対応を考える

## 具体的には

被害を受けている住民と  
住民に対応する行政との信頼関係が必須

国民に、住民に信頼されるリーダーが、  
すべての情報を開示し、  
専門家が一致して分析する情報の解釈を示す。

その上で行政は、住民とのきめ細かい対話を繰り返し、  
住民の被害を最小にする対策を決める。

原発賛成、反対の議論で  
被害を受けている住民を犠牲にしてはいけない

## チェルノブイリ原発事故の教訓と勧告

### 教訓：

チェルノブイリ事故による身体的影響は前述の通り  
ソ連邦は解体、経済的破綻により住民は塗炭の苦しみ、そ  
して精神的影響から立ち直れない数百万の住民

### 勧告：

チェルノブイリのような事故に際しては  
国民（住民）に信頼されるリーダーが、すべてのデータを  
開示し、専門家の意見を加えて説明する。  
住民との対話を繰り返し、住民の被害を最小にするよう  
に対策を決める。

## 福島原発事故に関する日本からの発信

- 福島原子力発電所の事故はレベル7となり、何時収束するとの見込みもない前代未聞 (**unprecedented**)の出来事である。
- 原爆被爆者を持つ日本として、原子力災害に関して世界に向けて理想的な対策を発信できることを願っている。