

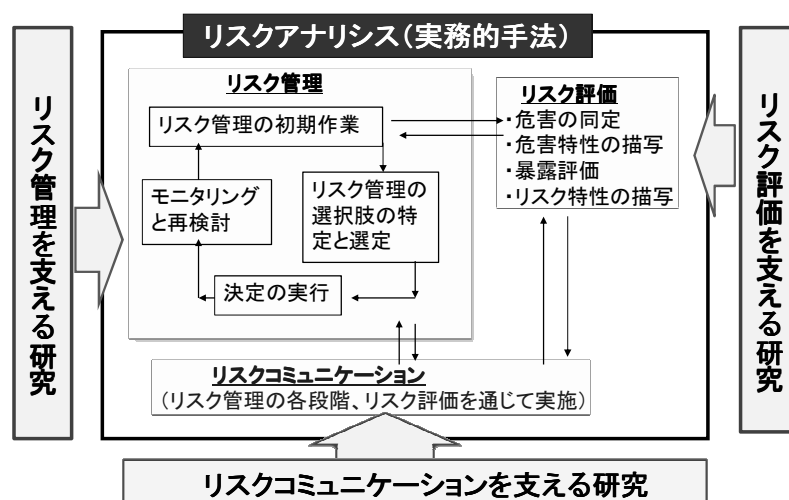
# 「安全の科学」および 「先進技術の社会的影響評価」の 必要性

東京大学名誉教授 唐木英明

科学・技術のさらなる進展は、新たなリスクの出現を不可避としている。リスクに対応できる社会を構築するためには、存在するリスク把握のための「リスク指標」の構築、「安全の科学」の確立と振興および「先進技術の社会的影響評価」の制度化が鍵である。  
(日本学術会議 日本の展望 2010)

1

## リスク管理策を決定する過程



2

## リスク管理

政策決定者

リスク評価・技術的可能性・費用対効果・  
社会的影響・経済的影響・国際的動向・  
国民感情・その他多くの要因を参考にして  
リスク低減策を政治的に決断

## リスク評価

研究者

科学だけに基づきリスクの大きさを推定  
・リスク管理の参考材料  
・判断は国民とリスク管理者に一任

3

## リスク評価の問題点

科学には常に不確実性が付きまとう

Q: それでは科学的なリスク評価は不要か？ 管理  
策が科学以外の要素だけで決定されていいか？

A: すべてが分からなくてもリスク評価は可能  
(「学究の科学」と「安全の科学」の違い)

<不確実性への対策> リスク評価のタイムリー  
な更新

<問題点> 価値観、感情、経済等の立場から、  
リスク評価に影響を与えようとする圧力の存在

4

## リスク管理の問題点

- 科学が軽視されることが多い
- 政策決定者がその責任をリスク評価者に  
負わせる風潮
- 管理策の検証が不十分

### <対策>

- ステークホルダー間の対話:リスクコミュニケーション
- 人文社会学者を含む幅広い研究者の主体的・積極的参加

5

## リスクコミュニケーション の問題点

- リスク管理が十分なものであっても、政策決定の過程にステークホルダーが参加できず、政策決定過程の可視化が進まなければ、リスク管理策への理解も合意も進まない
- しかし、政府にリスクコミュニケーションの専門家がないこともあり、この重要な作業はほとんど進んでいない

6

## 「安全の科学」の確立と振興

リスクには発生予測が困難で原因や今後の展開が不明なものもあり、そのようなリスクに対しても、その時点での最善の科学を駆使して不確実性を縮減しつつ、早急に対策を立てる必要がある。さらに、リスク評価、対策の効果と実施にかかる予算的人的コストの事前評価、政策の事後評価や、これらの過程に関係者の意見を取り入れ、理解を得るためのリスクコミュニケーションにも、科学的理論による基礎づけと手法の開発が求められる。このような安全政策を総合的に支えるための「安全の科学(リスク管理科学:レギュラトリーサイエンス)」は、自然科学と人文・社会科学の緊密な連携が必要である。

(日本学術会議 日本の展望 2010)

7

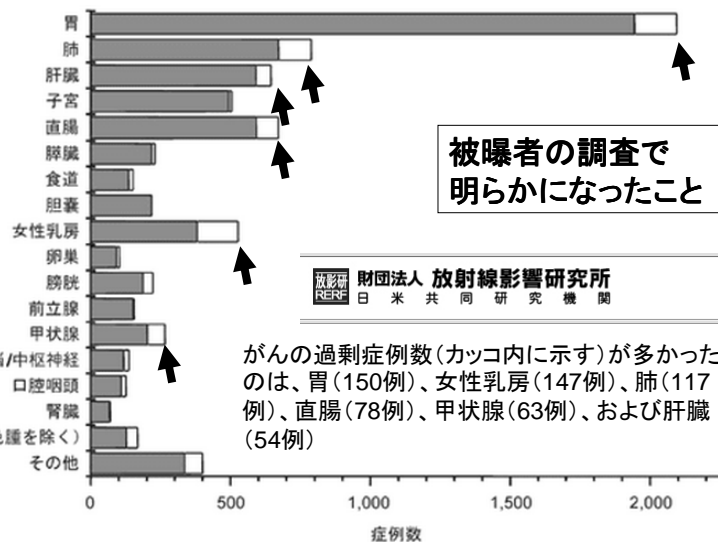
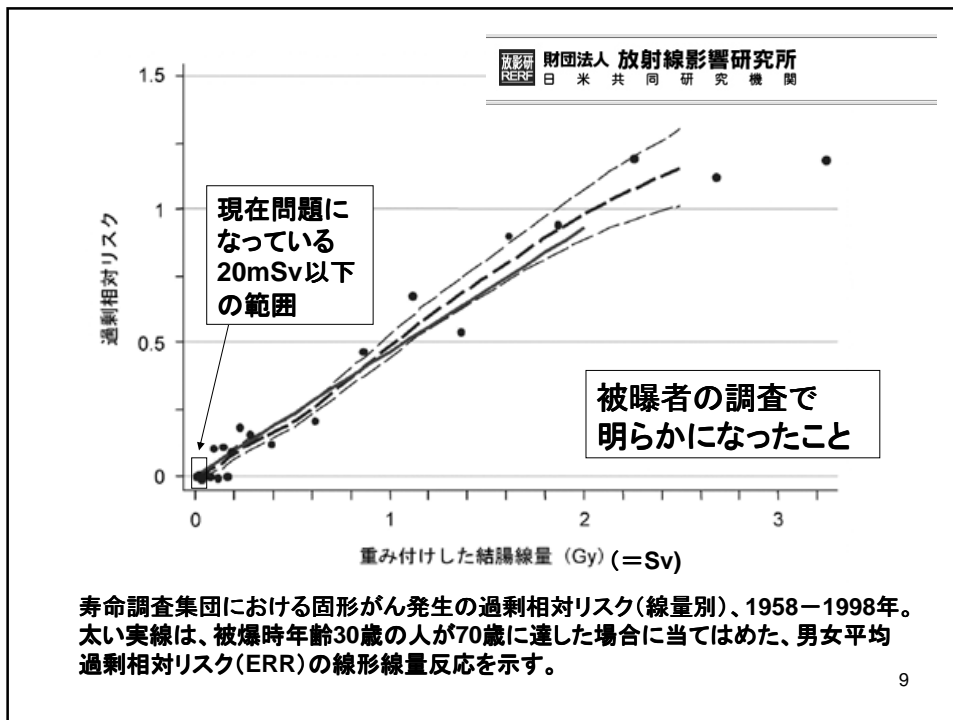


図2. 被曝群( $\geq 0.005$  Gy)に生じた部位別のがん症例数, 1958-1998年。  
白の部分放射線被曝により過剰に生じたと思われるもの。

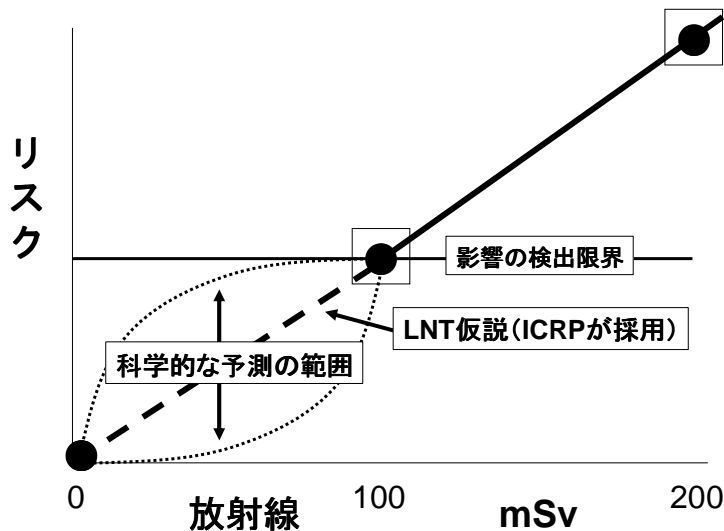
8



### 原爆被曝者の調査で明らかになったこと①

放影研における原爆被曝者の疫学調査から明らかになった放射線の長期的な健康影響は、30歳で1,000 mSvの放射線に被曝した場合、男女平均して70歳で固形がん(白血病以外の普通の意味でのがん全体を指します)により死亡する頻度が約1.5倍に増加するという事です。このリスクは100-200mSv以上では放射線の被曝線量に正比例していますが、それ以下ではどういう関係になっているかは分かっていません。

- 低線量の放射線の作用は分かっていない
- しかし「最大限どの程度か」は分かっている



11

②

もしがんのリスクは被曝線量に比例的で「しきい値」(それ以上の被曝で影響があり、それ以下で影響がない境目の被曝線量)がないと考えるならば、100 m Svでは約 1.05 倍、10 mSvでは約 1.005 倍と予想されます。また、上記のようなデータを基礎として、放射線被曝によりその後の生涯においてがんで死亡するリスクを推定した結果では、30 歳で約 100 mSv被曝した場合、がんで死亡する生涯リスクは、放射線被曝がない場合の生涯リスク 20%に対して、男女平均して 21%になる(1%多くなる)と考えられます。

12

③

なお、原爆は一瞬の被曝であったのに対して、環境汚染などにより被曝する場合は長期間の慢性被曝です。慢性被曝の場合には、放射線の総量は同じでも急性被曝の場合より影響が少ない(1/2 あるいは 1/1.5)とする考えがあります。この考えに従うならば、約100 mSvの慢性被曝による生涯リスクの増加分は 0.5% - 0.7%ということになります。

2. 高線量被爆者(1000mSv以上)では、がん以外の病気(白内障、甲状腺の良性腫瘍、心臓病など)も増えています。

3. これまでの研究では、被爆者の子どもへの遺伝的影響は認められていません。

### <論争の中心>

100mSv以下では、がんのリスクが増えるのかは分からない。計算上は100mSvで5%、20mSvで1%、1mSvで0.05%増える。

⇒ 20mSvはどのくらい大きいリスクか？

•がんで死ぬ人の数が10000人から1%増しの10100人になる可能性があるのなら、これは大きなリスク。

•そもそも10000人という値には1%より大きい幅があるので、影響が分からない程度のリスク。計算上なら1mSvでさえ20000人に1人のリスクがある。

•別のリスクと比較すると分かりやすい？

がんのリスク -放射線、ダイオキシンと生活習慣(JPHC Study) -		
相対リスク	全部位 * 固形がん: 広島・長崎 ダイオキシン: 職業曝露・伊工場爆発事故	特定部位 * チェルノブイリ18歳以下被ばく10-15年後
10~		C型肝炎感染者(肝臓: 36) ピロリ菌感染既往者(胃: 10)
2.50~9.99		650-1240mSv (甲状腺: 4.0) 【1000mSv当たり3.2倍と推計】 喫煙者(肺: 4.2-4.5) 大量飲酒(300g以上/週)※(食道: 4.6)
1.50~2.49	1000-2000mSv (1.8) 【1000mSv当たり1.5倍と推計】 喫煙者(1.6) 大量飲酒(450g以上/週)※(1.6)	150-290mSv (甲状腺: 2.1) 高塩分食品毎日(胃: 2.5-3.5) 運動不足(結腸<男性>: 1.7) 肥満(BMI>30)(大腸: 1.5)(閉経後乳がん: 2.3)
1.30~1.49	500-1000mSv(1.4) * 2,3,7,8-TCDD血中濃度数千倍【職業曝露】(1.4) 大量飲酒(300-449g/週)※(1.4)	50-140mSv (甲状腺: 1.4) 受動喫煙<非喫煙女性>(肺: 1.3)
1.10~1.29	200-500mSv (1.19) 肥満(BMI≥30)(1.22) やせ(BMI<19)(1.29) 運動不足(1.15-1.19) 高塩分食品(1.11-1.15)	
1.01-1.09	100-200mSv (1.08) 野菜不足(1.06) 受動喫煙<非喫煙女性>(1.02-1.03)	NATIONAL CANCER CENTER to English 独立行政法人 国立がん研究センター
検出不可能	100mSv未満 2,3,7,8-TCDD血中濃度数百倍【農業工場爆発事故周辺住民】	

※飲酒については、エタノール換算量を示す

## リスクの大きさを知ることの必要性

- 線量のリスクだけでなく、対策のリスクを考慮する。  
そして、リスクの総和を最低にすることがリスク管理。  
ただし、健康被害が明確な高線量については線量だけでリスクを判断できる
- 線量だけでリスクを判定しない場合  
＝健康被害が実証されていない「低線量」  
⇒ どこからが低線量か？ 100？ 20？ 1mSv？
- 科学者は「現在得られる最善の科学」を示す
- 決定は国民と政治家
- 重要だがほとんど無視されているのがリスクコミュニケーション



## 緊急の仮題: 除染

### 空間的・時間的除染計画の 早急な設定が必要

#### < 阻害要因 >

- 除染 = 汚染物質の移動・集積に過ぎない
- どこに汚染廃棄物を集めるのか？
- NIMBY (Not-in-my-backyard) 問題が解決しない限り除染は始まらない
- その解決のためには人文社会学者の援助が必須

17