

2011.11.29 厚生労働省 中央
防災会議

放射線防護と健康リスク

大分県立看護科学大学人間科学講座
環境科学研究室

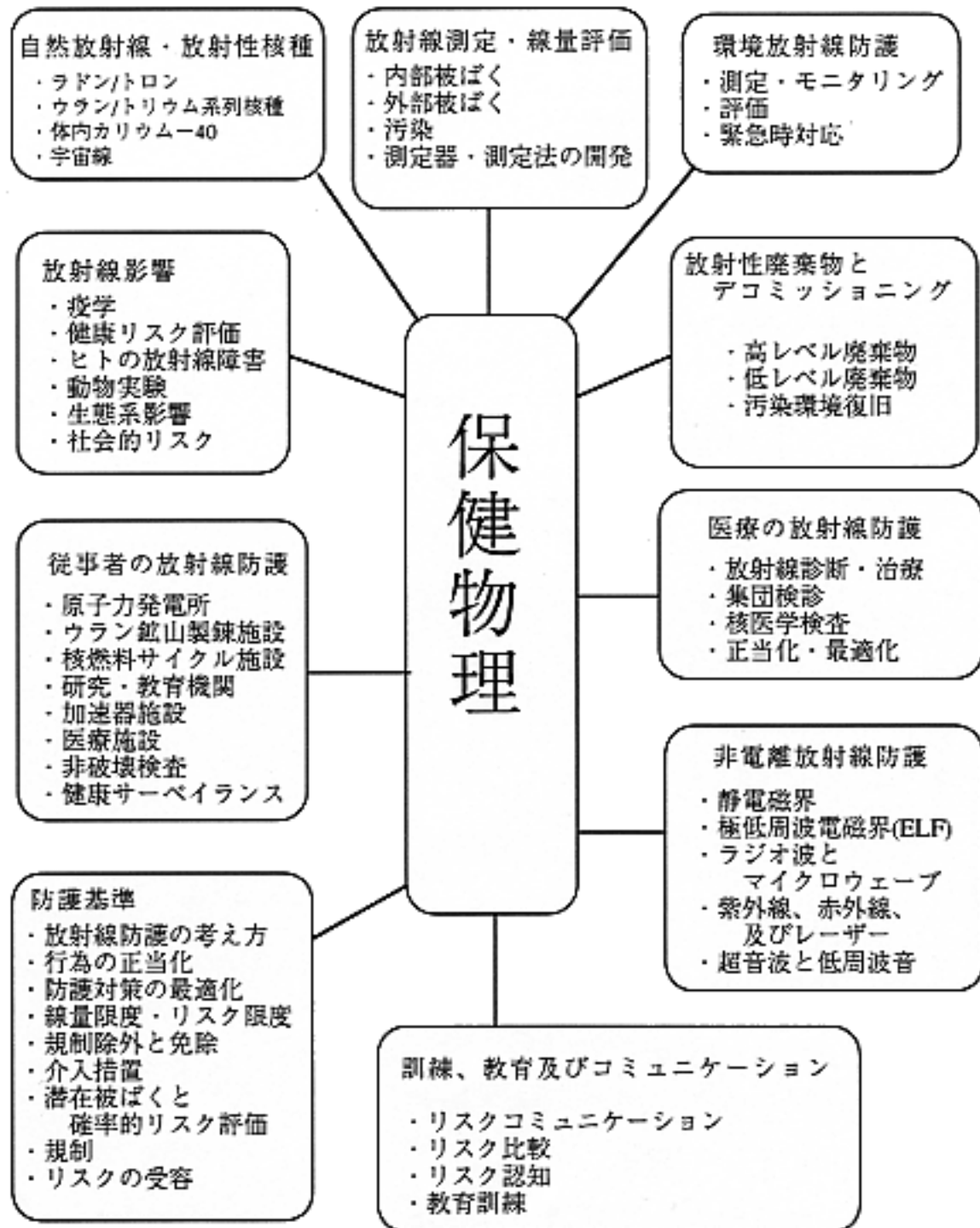
甲斐倫明

放射線防護の歴史

- 急性放射線障害（皮膚）を対象
 - 耐容線量 0.2 R/日（1934）
- 晩発障害（がん、遺伝的影響）を考慮
 - 生殖腺・赤色骨髄
 - 最大許容線量 0.3 R/週（1950）
- 被ばく臓器全体を対象
 - 実効線量当量 5 rem/年（1977）
- 放射線リスクを制限
 - 職業人 100 mSv/5年（1990）

放射線防護とは

- 放射線障害を防止し、放射線リスクを制限する
- この原則を達成するための測定、線量評価、管理技術などの諸体系として学問が創られてきた
- 放射線影響（疫学、生物）に関する最新の知見をベースにした健康リスクの制御



保健物理学会が取り組んでいる領域

放射線防護が直面する問題

- 放射線の健康影響に対する社会の不安感の増大
- 現在の放射線防護が基礎にしている「しきい値のない直線仮説」に対する放射線生物学者の批判
- 放射線リスクに対する数々の疑問

論争の背景

- ICRP 1990年勧告で限度が下がる
 - 50 mSv/年から100 mSv/5年へ
- チェルノブイリ事故と社会の関心
 - 避難した住民が住居に戻るためのレベル?
- 放射線生物学研究の新しい展開
 - 高線量率からの低線量率に対する外挿?
- 放射性廃棄物処分の放射線防護
 - 膨大な費用が効果的に働いているか?

低線量リスクに関する最近の動き

- フランス科学アカデミーの報告書
- OECD/NEAのレポート
- 米国保健物理学会の Position Statement
- 米国原子力学会の Position Statement
- USDOEの低線量生物影響研究10カ年計画
- NCRPのレポートドラフト SC1-6
- Controllable dose
- 国際会議 (ICRR11, BRPS, IRPA-10)

リスク論 vs しきい値論

- 歴史的にはしきい値論の限界からリスク論が生まれた
- 現在は、リスク論の混乱がしきい値論を待望している
- 安全を追求することはリスク論に向かわざるを得ない
- リスク論はあらゆる分野とのコミュニケーションを可能にする

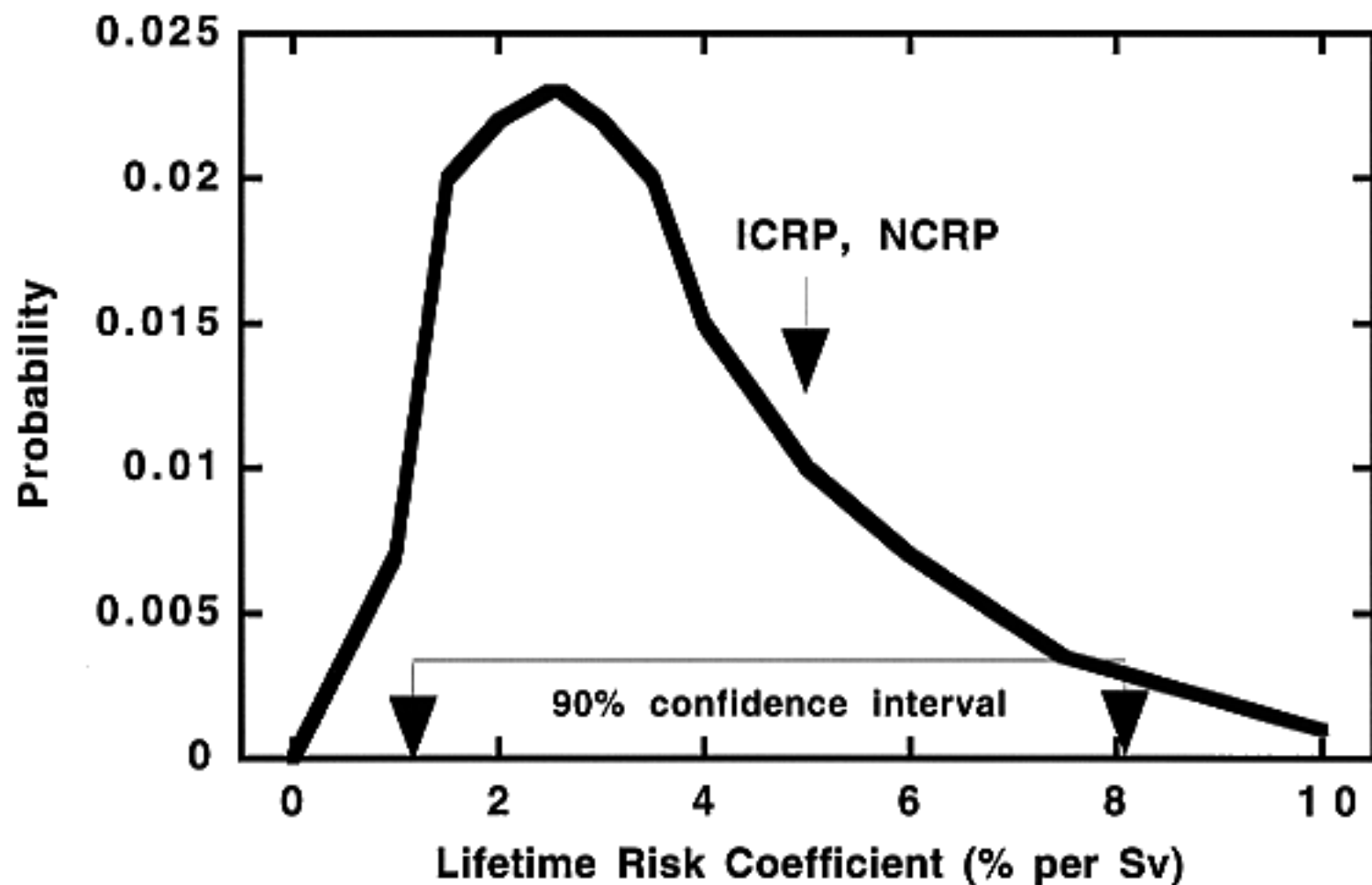
低線量放射線の健康影響

- 原爆被爆生存者を中心とした疫学研究を基礎にした解析
- 50mSv以下では検出されていない
- 不確かさが大きい（影響はあっても小さい）
- 低線量リスクの直接的な検証は困難

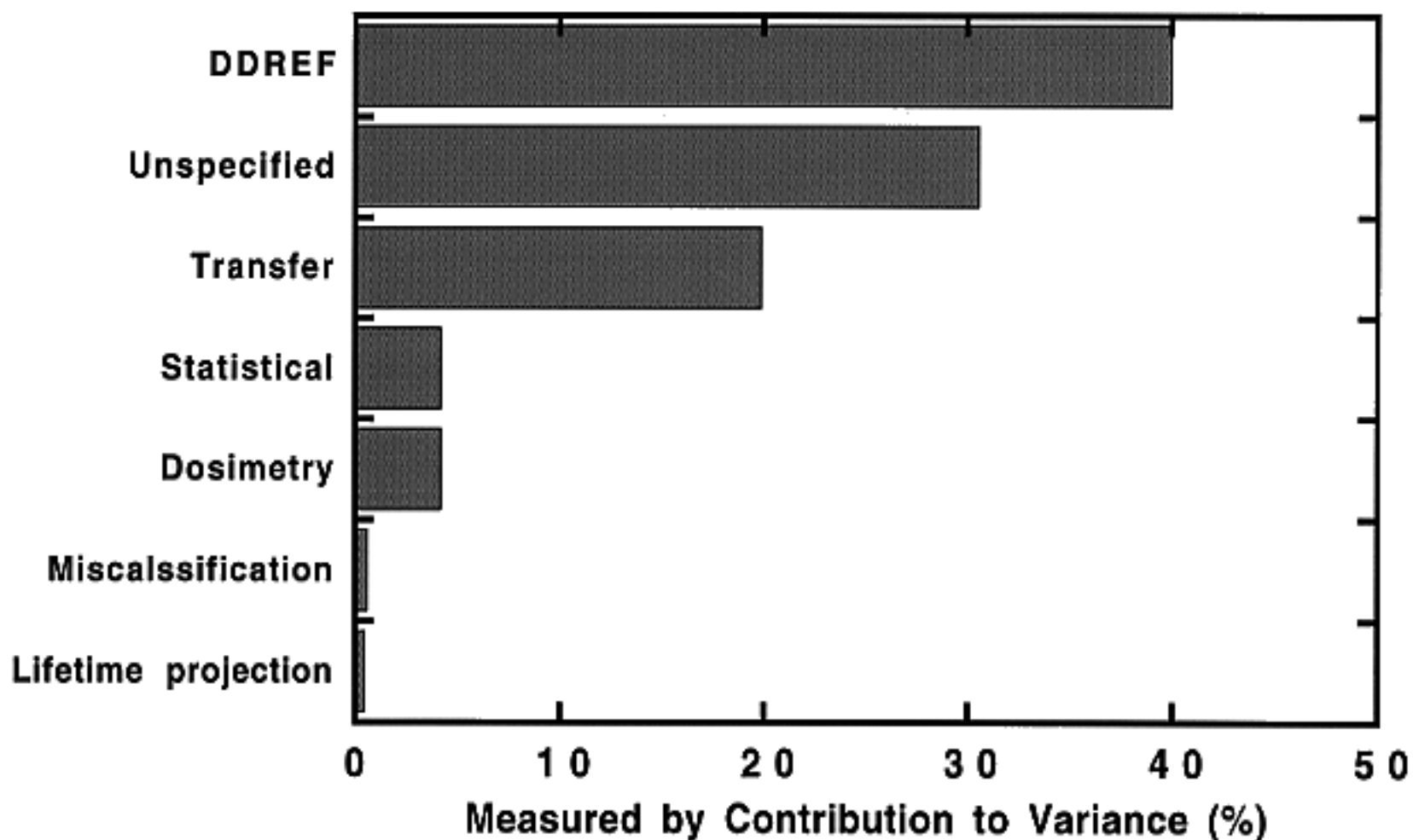
不確かさの要因

- 疫学データのバイアス
- 線量測定・評価のもつ不確かさ
- 生涯予測に伴う不確かさ
- 他の集団に適用するときの不確かさ
- 低線量・低線量率に適用するときの不確かさ (DDREF)

Monte Carlo simulation for a US worker (NCRP,1997)



Uncertainty component influence (NCRP,1997)



放射線リスクとは

- なぜ「リスク」というのか
 - 危険とは異なる概念
 - 健康影響とリスクの違い
- 管理されるべきものとしてのリスクは定義される
- リスク評価とは、将来の不確かさに対する一つの判断となっている

現行のリスク評価の課題

- リスク評価（疫学）と生物研究とのギャップ
- 外部被ばくと内部被ばくを預託線量で結びつけている
- 低LETと高LETをRBEの概念で結びつけている
- 急性被ばくと慢性被ばくで線量率効果の違いを考慮していない

放射線防護の新しい展開-1

■ 新しいリスク評価研究をめざす

- 疫学と生物研究との橋渡し
- リスク測度の確立

■ 他のリスク源との対話

- リスク概念の進化（リスク学的发展）
- リスクバランスと社会資源の有効利用

放射線防護の新しい展開-2

■対象の拡大（実務的側面）

- 宇宙空間、加速器、地下空間ラドン
- 非電離放射線（ELF/高周波）
- 測定・線量評価技術、管理技術の研究

■防護体系の発展（理論的側面）

- 線量概念・リスク測度・防護基準
- リスクバランスとリスクの容認性

放射線利用の成功は
放射線防護に対する信頼
から生まれる