

東電福島原発事故後の放射線防護対策 ーリスクコミュニケーションの担い手は？ー

(社)日本アイソトープ協会

佐々木 康人

2011年 11月 26日(土)11:30-11:50

於:日本学会議講堂

話 題

1. 放射線防護管理の国際的枠組み
2. 国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告
3. 放射性物質放出後の対応

参考資料 放射線防護のための量と単位

放射線・放射性同位元素 (RI) の利用

- 放射線医学

診断学 (X線の発見、1895年)、治療学 (ラジウムの発見、1898年)、核医学 (放射能の発見、1896年)

- ライフサイエンス研究

主として放射性追跡子 (トレーサ) 法

- 工業的利用

非破壊検査、材質強化、殺菌

- 農・水産業への利用

品種改良、食品衛生

放射線は両刃の剣

1896年 E. Grubbé X線皮膚炎を報告

W. Fuchus が手の防護について助言



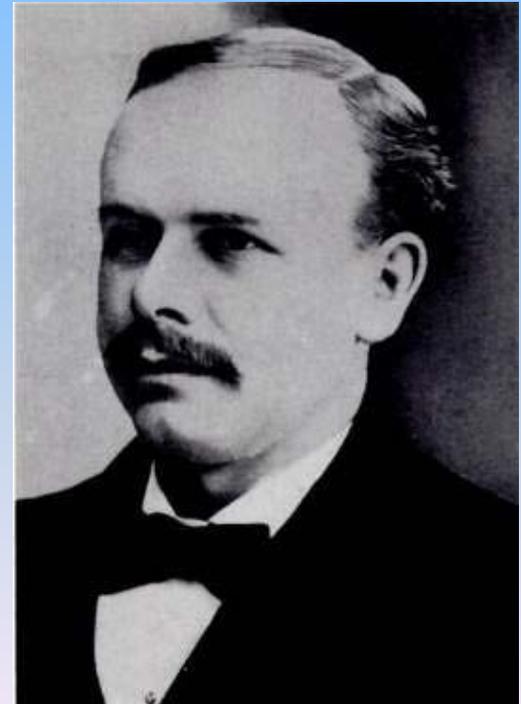
放射線防護の原則

時間

距離

遮蔽

職業人の被ばく管理



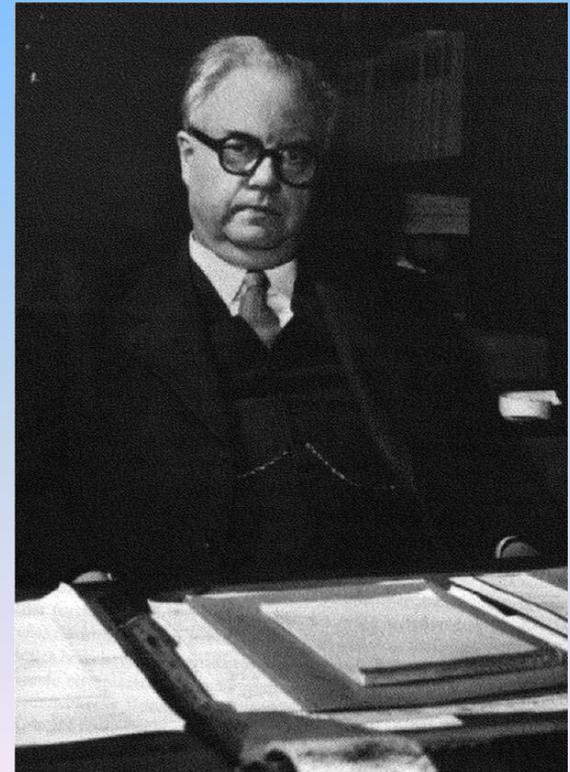
国際放射線防護委員会 (ICRP) 創設

1928年第2回国際放射線医学会

International X-ray and Radium Protection
Committee (IXRPC) 設立

→ International Commission on
Radiological Protection (ICRP)

議長: Rolf Sievert



状況の変化

加速器、原子炉、核兵器開発

核兵器実験による放射性降下物

→ 一般公衆の被ばく管理

原子放射線の影響に関する国連

科学委員会: UNSCEAR (1955年)

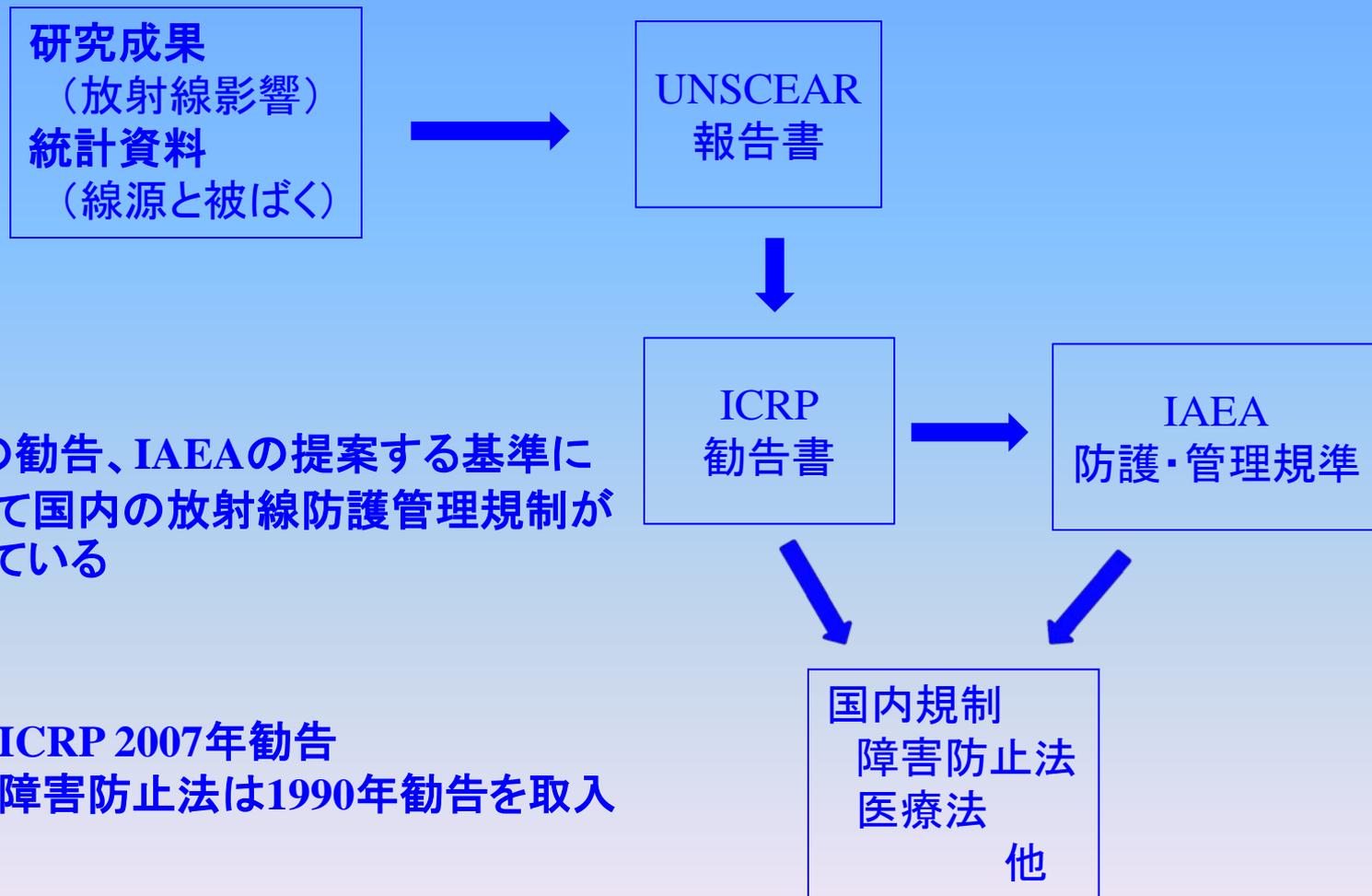
国際原子力機関: IAEA (1957年)

IXRPCをICRPに改名 (1950年)

原爆被ばく者に白血病、がんの頻度増加

→ 確率的影響 (発がんと遺伝的影響) 認知

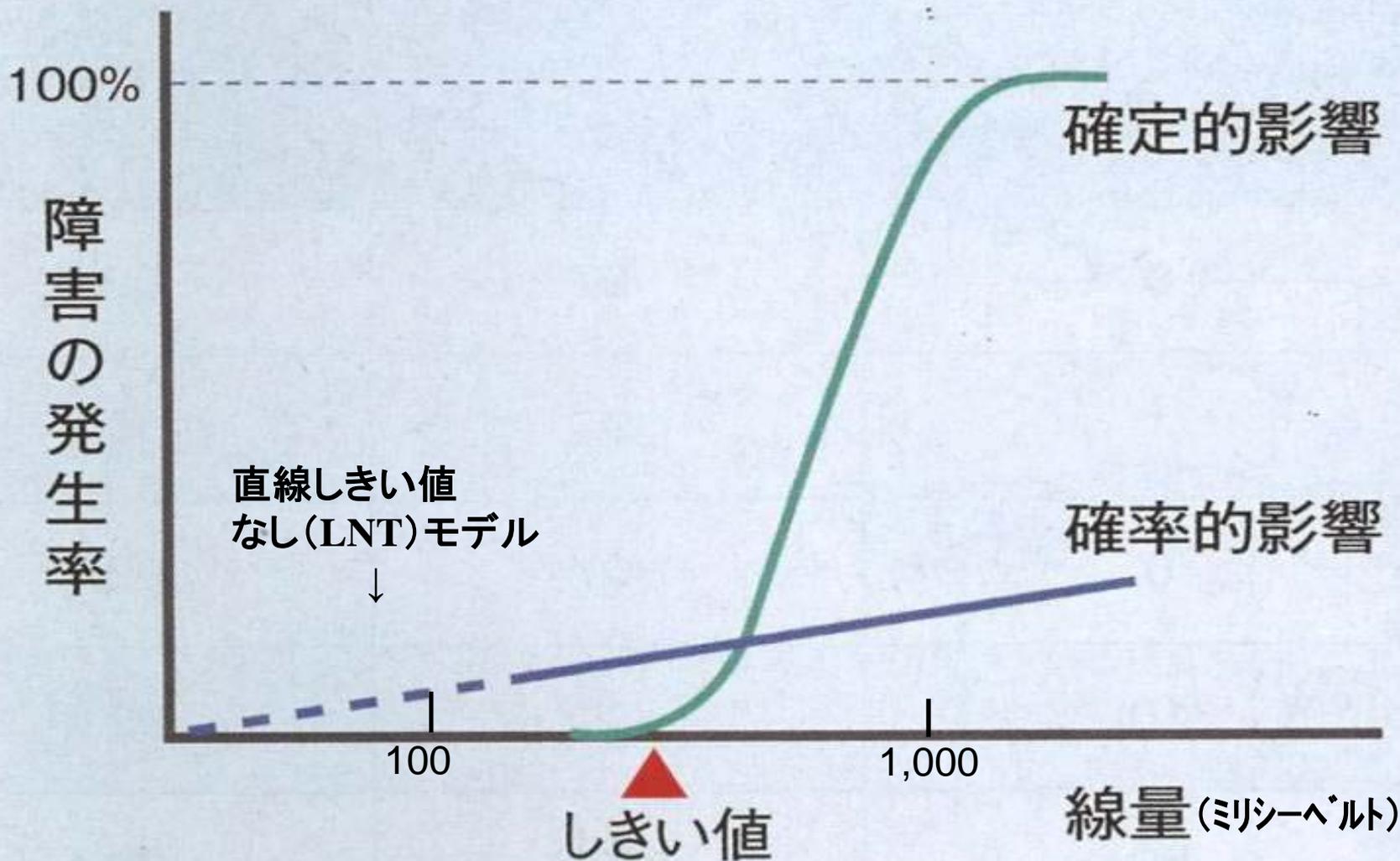
放射線防護規制作成の国際的枠組み



ICRPの勧告、IAEAの提案する基準に基づいて国内の放射線防護管理規制が作られている

最新はICRP 2007年勧告
現行の障害防止法は1990年勧告を取入

放射線健康影響の2つのタイプ



放射線防護規準の変遷

過去



現在

医療従事者の防護	全職業被ばく	全ての被ばく
人の防護	環境は防護されると想定	環境(人以外の生物種)の防護
確定的影響の回避	確率的影響の認知	確定的影響の回避 確率的影響の極小化
実際の助言	線量限度	最適化と拘束値

ICRP最新の勧告（日本アイソトープ協会翻訳）

- 刊行物103 国際放射線防護委員会の2007年勧告（既刊）
- 109 緊急時被ばく状況における人々に対する防護に関するICRP勧告の適用（仮訳をHP上公開）
 - 111 原子力事故又は放射線緊急事態後におこる長期汚染地域に居住する人々に対する防護に関するICRP勧告の適用（仮訳をHP上公開）
 - 96 放射線攻撃時の被ばくに対する公衆の防護（既刊：無料配布→HP上公開）

ヒトの放射線防護の枠組み

- 被ばくの種類(3 categories)
 - (1) 職業被ばく (2) 公衆の被ばく (3) 患者の医療被ばく
 - (1) ~ (3) は独立 — 線量は加算しない
- 「行為と介入」から「被ばく状況」(types of exposure situations) への変更
 - (1) 計画被ばく状況
 - (2) 緊急時被ばく状況
 - (3) 現存被ばく状況

放射線防護の原則

一つの線源からの被ばくに対して(全ての被ばく状況に適用)

- ・ 正当化

新しい線源の導入や古くからの被ばくを低減するに当たり、
利益 > 損失を達成

- ・ 最適化

線量拘束とリスク拘束及び参考レベルを用いて ALARA
(as low as reasonably achievable) 原則達成

個人の受ける全ての線源からの被ばくに対して

(計画被ばく状況に適用)

- ・ 線量限度の適用

患者の医療被ばくは別扱い

線量限度の適用

(計画被ばく状況のみ)

- 公衆被ばくの線量限度 年間1mSv(実効線量)
- 職業被ばくの線量限度 5年間に100mSv(実効線量)

特定の1年に50mSv

眼の水晶体 150mSv、皮膚 500mSv、手足 500mSv

(等価線量)

- 安全と危険の境界を示す線量ではない
- 患者の医療被ばくには線量限度を適用しない

ICRP放射線防護体系での 線量拘束、参考レベル、線量限度の利用

被ばくの 状況／種類	職 業	公 衆	医 療
計 画	限 度 拘 束	限 度 拘 束	診断参考
緊急時	参 考	参 考	—
現 存	—(注)	参 考	—

注：計画職業被ばくの一部として扱う

ICRP Publ.103

最適化と線源関連制限

計画被ばく状況

現存及び緊急時被ばく状況

線量限度

線量拘束値

最適化

↓ 参考レベル

最適化

拘束値と参考レベルの枠(バンド)と適用例

枠(バンド) (予想実効線量mSv) (急性又は年線量)	適用例
20-100	放射線緊急時の最大残存線量に 設定する参考レベル
1-20	<ul style="list-style-type: none">・ 計画被ばく状況での職業被ばく拘束値・ 家屋内でのラドンに対する参考レベル・ 現存被ばく状況で設定する参考レベル
1以下	計画状況での公衆被ばくに設定する 拘束値

非常時（緊急時被ばく状況）の対応

- 防護の目的：重篤な身体的影響の回避
(2000ミリシーベルト以上)
- 予測線量、回避線量、残存線量の推定
- 初期対応
対応作業者の参考レベル
 <100 → <500 → <1000ミリシーベルト
公衆の参考レベル 20－100ミリシーベルトのバンド内で
- 復旧期 ⇒ 現存被ばく状況 1－20ミリシーベルトのバンド内で

汚染の事後処理

- 環境汚染の測定調査。 立入禁止区域、除染
- 人の被ばく線量推定
- 健康影響推定と対応
- 迅速で合理的な計画と実行
 - 専門分野横断的、省庁横断的、被災者代表の参加

近代科学の成立

“Science”「科学」は聖俗革命を経て19世紀に成立
“Scientist”「科学者」の造語

W. Hewell 1843年

“_____ist” 狭い領域だけを行う人の意
scientia（知識）の特定領域の専門家

村上陽一郎著 科学者とは何か
新潮選書1994年

様々な試み

メディアへの提案と説明

メディア向け講演会 「ICRPを読み解く」

公開講演会：日本学会議、

日本アイソトープ協会他

ホームページ：日本学会議、

日本アイソトープ協会

柏市、流山市保育園でのミニ集会、立ち話し

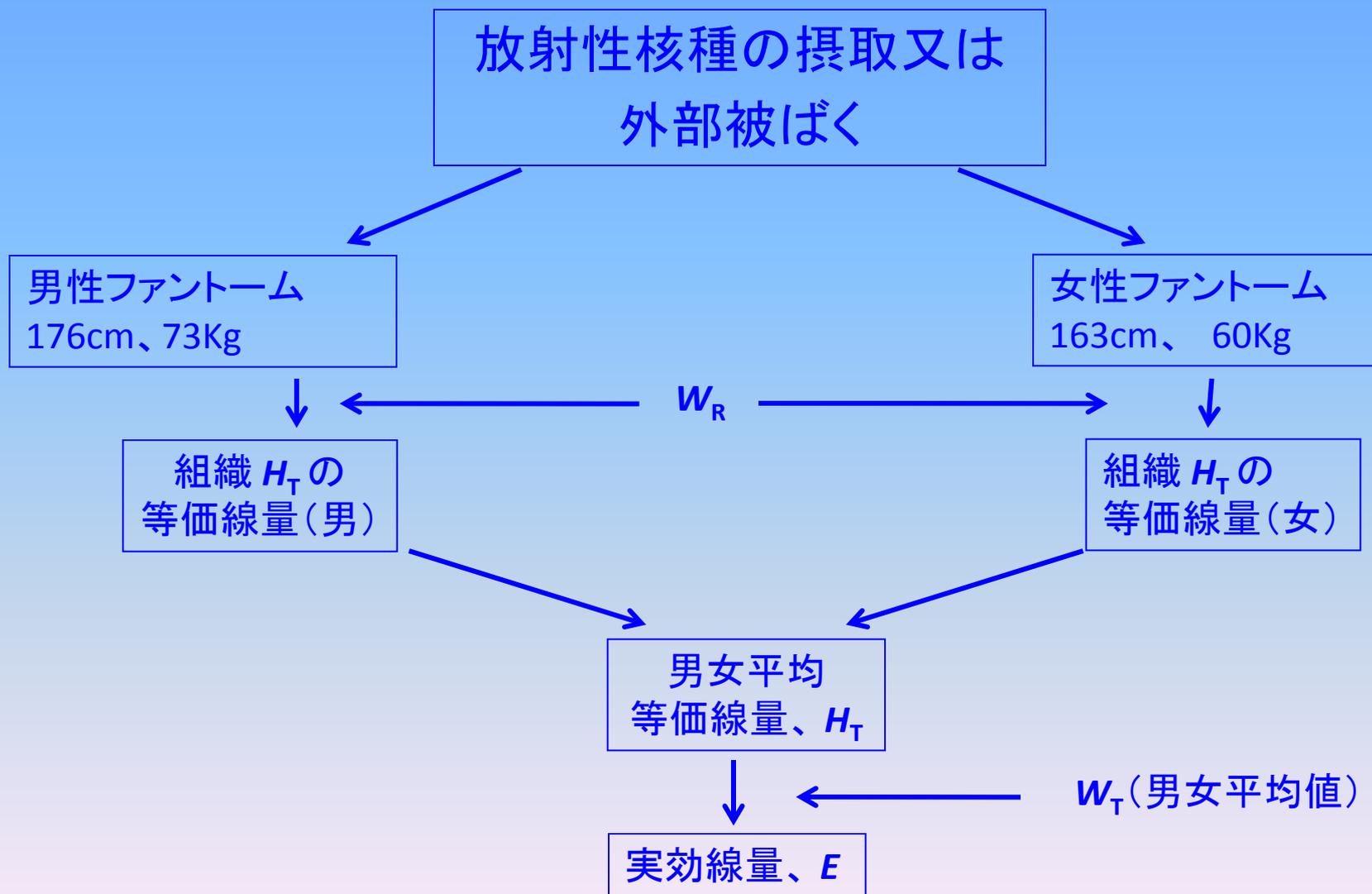
専門性 + 透明性 = 信頼



説明者・語り部 → 理解

以下參考資料

実効線量算定における男女平均



等価線量 ($H_{T,R}$)

ある臓器組織の平均吸収線量 ($D_{T,R}$) に、
放射線荷重係数 w_R を乗じたもの
(放射線の種類とエネルギー(線質)で決まる係数)

$$H_{T,R} = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

単位: Sv (シーベルト)

実効線量 (E)

臓器組織の等価線量に組織荷重係数

(確率的影響に対する組織の
相対的な感受性を表す係数)

を乗じ、全身に付いて加え合わせたもの

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

単位: Sv (シーベルト)

実効線量 (E) の使用

- 防護基準順守の指標、前向き計画に使用
- 特定個人の被ばく後の詳細な線量、リスク推定・評価には用いない
- 疫学研究には用いない

