

# 事故事例から学ぶ放射線安全管理

アルファ・タウ・メディカル株式会社 二ツ川章二  
(前放射線審議会会長代理)

## 本日の内容

✓ ICRPの放射線防護の基本原則

✓ RI法における事故事例

- 紛失
- 被ばく
- 漏洩

✓ 放射線安全文化の醸成



## 本日の内容

✓ ICRPの放射線防護の基本原則

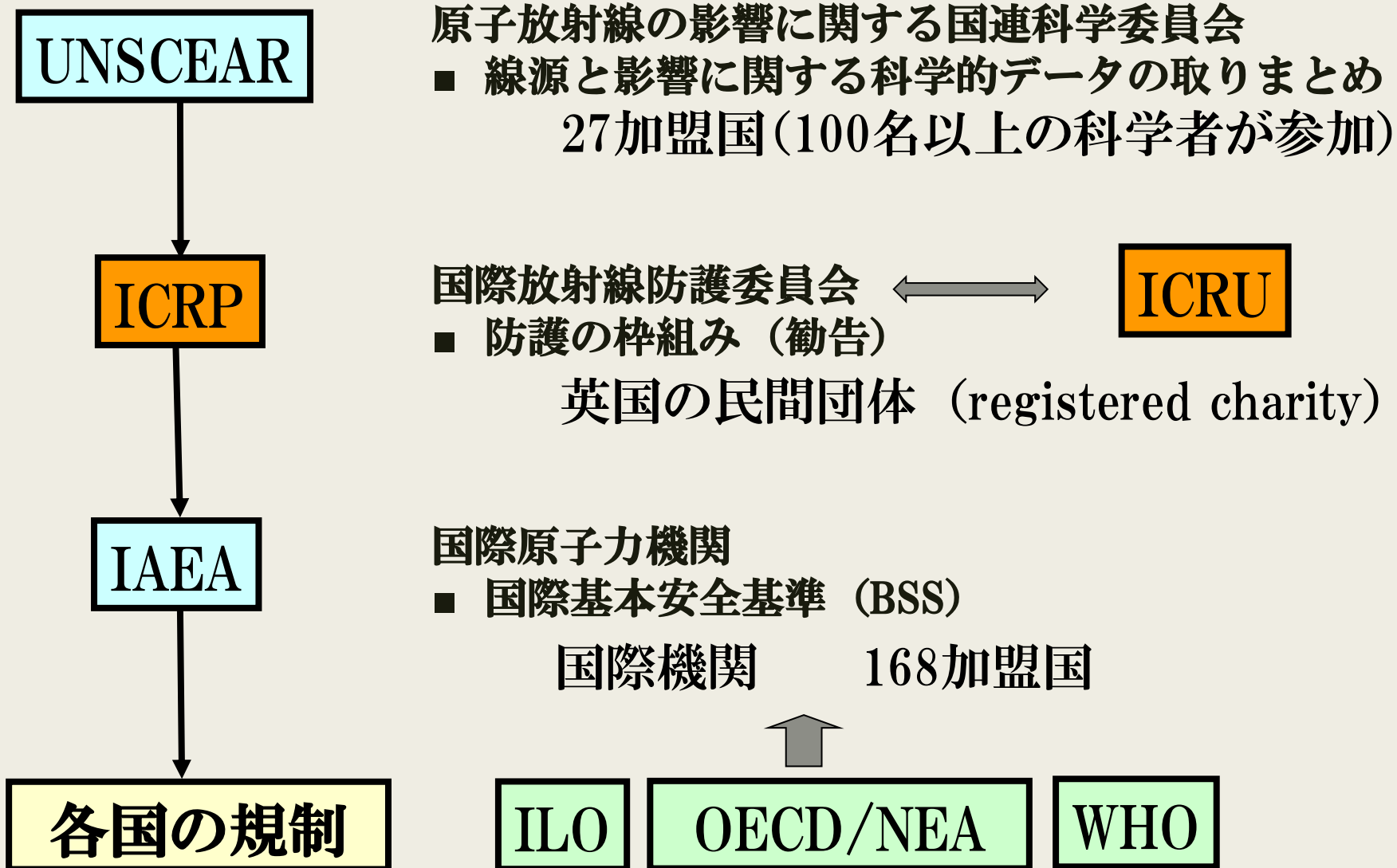
✓ RI法における事故事例

- 紛失
- 被ばく
- 漏洩

✓ 放射線安全文化の醸成



# 放射線防護の国際的枠組み



# ICRPの放射線防護の基本原則

## 1. 行為の正当化

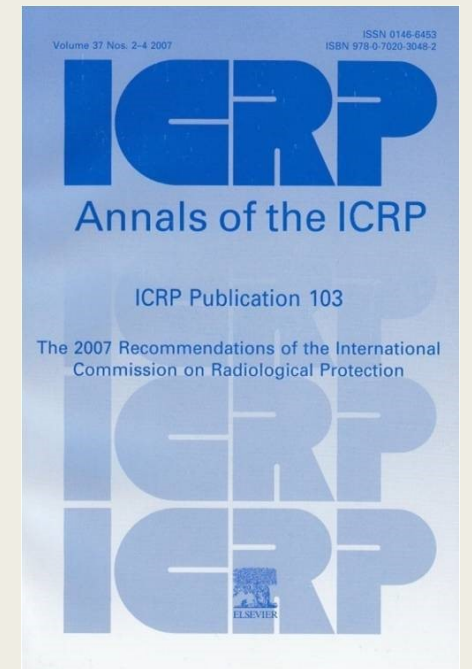
放射線被ばくの状態を変化させるようなあらゆる決定は、害より便益が大となるべきである。

## 2. 防護の最適化

被ばくの生じる可能性、被ばくする人の数及び彼らの個人線量の大きさは、全ての経済的及び社会的要因を考慮に入れながら、合理的に達成できる限り低く保つべきである。

## 3. 線量限度の適用

医療被ばく以外の、計画被ばく状況における規制された線源からのいかなる個人の総線量も、委員会が特定する適切な限度を超えるべきではない。



## 本日の内容

✓ ICRPの放射線防護の基本原則

✓ RI法における事故事例

- 紛失
- 被ばく
- 漏洩

✓ 放射線安全文化の醸成



# 放射性同位元素等取扱事業所の事故の発生件数

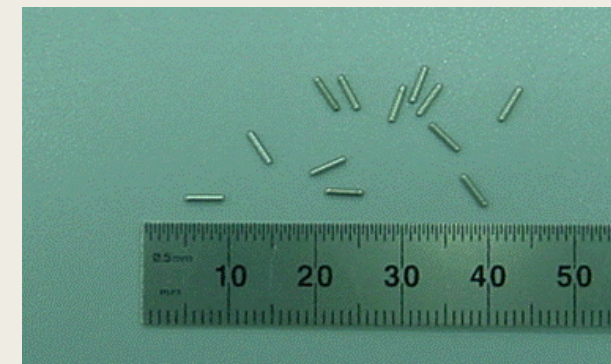
年度	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	合計
紛失・誤廃棄・盗取	1	5	3	0	1	1	3	1	4	3	22
被ばく	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
汚染・漏洩	2	0	2	4	1	1	0	1	3	1	15
その他	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
計	3	5	5	4	2	2	4	2	7	5	39

原子力規制委員会ホームページから

# 密封小線源の紛失(誤廃棄)

## 原子力規制委員会ホームページより

- ✓ 2020年6月10日9時頃、患者に治療に使用するための密封線源(シード線源、I-125、13.1MBq)95個(合計1.2GBq)が所定の保管庫にないことをS大学病院から原子力規制庁へ連絡された。
- ✓ 2020年6月4日、当該線源は金属製の遮へい容器に収納され、段ボール箱に梱包された状態で納品されたが、新しく担当した者が取り出した付属品を線源と誤認し、線源が入ったままで段ボール箱を廃棄した可能性がある。
- ✓ 当該線源(95個)から1m離れた場所における線量率は、 $15.7 \mu\text{Sv/h}$ 程度である。なお、所在不明時の状態における線量率はBGLレベルである。
- ✓ 2020年6月17日、当該不明線源について、警察に届け出たが、発見に至らなかった。



**受入れ、払出しは慎重に線源を確認する**

インターネット画像より  
(写真と本文は関係ありません)



# 身元不明線源の発見(紛失)

## 文部科学省ホームページ(トラブル事例)

2007年1月24日(水)、株式会社 K製造所より文部科学省に対し、同製造所に持ち込まれた鉄くずの中に放射性物質が混入しているとの連絡がありました。25日(木)及び26日(金)に当省検査官及び専門機関職員が現地にて調査した結果、放射線源の核種が特定され、かつ放射能についても推定値が得られましたのでお知らせします。本件に関して放射線障害のおそれ、環境への影響はありません。



金属スクラップを掲載したトラックが車両放射能モニターに反応。スクラップ内部から金属製のホルダー(13φ×20:表面が一部さびて折れていた)に組み込まれたステンレスカップセル入の線源(約1.5φ×8)が発見された。線源:Ra-226 (18.5MBq)

**施設・設備点検は放射線測定器を持参**

# 放射線業務従事者の計画外被ばく(被ばく)

## 原子力規制委員会ホームページより

- ✓ 2020年5月7日、株式会社UからIr-192線源を用いた非破壊検査実施中に放射線業務従事者の計画外被ばくがあったことが報告された。
- ✓ 試験装置の配置を変更する作業を行った際、線源が遮へい機能を有した線源容器に収納されておらず、放射線業務従事者が計画外推定12.5mSvの被ばくをした。
- ✓ 距離メータ、収納ランプ等の確認を怠り、線源容器へ線源ホルダーが十分収納されていない状態で作業を行った。
- ✓ 通常であれば共同で行う作業を、作業員1名で作業を行った。
- ✓ 警報機付きの個人線量計の警報設定値が低く設定されていたため、日常的に警報振動をしており、異常値に気づけなかった。
- ✓ 作業時間が制限されていた。



インターネット画像より  
(写真と本文は関係ありません)

**放射線作業は複数で**

# 放射線源交換時の被ばく(被ばく)

## R大学病院ホームページより

- ✓ 1998年6月30日、R大学医学部付属病院放射線部において放射線技師1名、放射線医学講座助手1名の被ばく事故が発生した。
- ✓ アフターローディング(RALS)室で、線源交換作業中に誤って直接手で線源に触れる等のため手指等が異常に被ばくした。。
- ✓ 作業した放射線業務従事者の被ばく線量は全身被ばく線量15mSv、手指の線量15Svと推定された。
- ✓ 原因は、RALSの安全ロックの解除が不完全であったうえ、放射線業務従事者が模擬線源と勘違いして取り扱った。



**思いこみは危険、手順をもう一度確認**

インターネット画像より  
(写真と本文は関係ありません)



# 放射性同位元素の管理区域外への漏水(漏洩)

## 原子力規制委員会ホームページより

- ✓ 2018年12月12日、S製薬株式会社から管理区域内で発生した水を排水槽へ送るため管理区域外を通っているRI排水管から漏水があったことが報告された。
- ✓ 漏水を示す警報が発報したことから、漏水場所の調査を行い、約350mlの漏水を確認した。
- ✓ 漏水が認められた継手箇所(排水用タールエポキシ塗装鋼管)を切断し、内部を調査したところ、継手と豎管との接続部において、ねじ込み部分の腐食が確認された。
- ✓ 管端部での腐食が著しく進行しており、ネジ部が欠損、管端部の塗装の隙間に液体が入り込み、腐食が進行したと推定された。
- ✓ 接続部をMDジョイントに更新した。



**管理区域外を通る排水管の点検は慎重に**

# 放射性同位元素の管理区域外の土壌汚染(漏洩)

## 原子力規制委員会ホームページより

- ✓ 2017年10月13日、T大学から地中埋設排水管から放射性同位元素の管理区域外への漏水があったことが報告された。
- ✓ 貯留槽上部に小さな破損個所が見つかったため、排水設備全体について臨時点検を行った。
- ✓ 目視とファイバースコープ検査により貯留槽と排水管の健全性を調査した結果、屋内の地中埋設排水管と柵に隙間が存在している箇所が見つかった。
- ✓ これらの隙間周辺を測定した結果、H-3について最大2Bq/gの土壌汚染が検出された。
- ✓ 経年劣化により生じた隙間に、配水管の逆勾配により滞留した排水が土壌汚染の原因と思慮された。



**老朽化施設の点検は頻繁に**

# 内部脅威（その他）

## 文部科学省ホームページ(トラブル事例)

2007年10月22日(月)17:30頃、国立大学法人M大学より文部科学省に対し、管理区域外でRIによる汚染が確認されたとの連絡がありましたので、お知らせします。なお、確認された汚染による環境への影響はありません。

### 経緯(要約)

- 放射線業務従事者が管理区域に立ち入っていない期間の個人線量計に被ばく線量が測定された。
- 管理区域外の研究室でI-125の汚染が確認された。立ち入り禁止の措置がされ、除染措置が行われた。

コミュニケーションで風通しの良い職場環境を

宮崎地検 放射線物質盗んだ助教起訴 同僚女性被曝に連関か  
©読売新聞 2008年03月20日 朝刊37面 (45112001)  
※無断複製転載禁止

### 放射性物質盗んだ助教起訴

宮崎地検 同僚女性被曝に連関か

宮崎地検は19日、宮崎県大崎市熊野を窃盗罪で起訴した放射線物質を盗んだ助教を、同僚の可能性があるとして、放射線業務従事者として20歳代女性が被曝している被曝放射線防護法の適用も検討する。新原容疑者は35(宮)こから、新原容疑者が盗視野に入れてきた調べる。

起訴状などによると、新原容疑者は昨年6月、勤務していた「宮崎大RI」(放射性同位体)分野RI「清成分室」から、液体状の放射性同位元素・ヨウ素125を数滴、盗んだ。同元素は水で薄めて、ホルモンなどを着色する試薬として使われる。昨年10月、分室の隣にある研究室で、女性の机やい

る。新原容疑者は「種教回す、周囲の床に同元素が付着した。この研究があるにわたって盗んだ」と起訴。着していることが女性の持っていない。この研究がある事実を認め、昨年4月につけていた放射線計測器で、臨床研究は放射線被曝が、(女性)冷やされなかった。女性の被曝量は、確認されているとして、現在も立ち入り禁止になっている。



## 本日の内容

✓ ICRPの放射線防護の基本原則

✓ RI法における事故事例

- 紛失
- 被ばく
- 漏洩

✓ 放射線安全文化の醸成



## 9.事業者責務の取り入れ

- IAEA基本安全原則の「原則1：安全に対する責任」では、「**安全のための一義的な責任は放射線リスクを生じる施設と活動に責任を負う個人または組織が負わなければならない**」とされており、諸外国においては、IAEA基本安全原則に基づき事業者責任を明示
- また、最近の事故事象(漏洩等)の背景として、**安全に対する意識**の低下のほか、**安全確保に係る組織・人**といったリソース配分の不足・軽視が挙げられており、放射線取扱主任者のみならず、**マネジメント層**の積極的な関与が不可欠
- これらを踏まえ、RI等に係る安全性をより一層高めていくために、事業者が、個別の条文に規定されている**規制要求に加えて、更なる自発的な取組を講じる責務を有することを明確化**

〈平成31年9月頃に施行〉

### 第6章 許可届出使用者等の責務

第38条の4 許可届出使用者（表示付認証機器使用者を含む。）、届出販売業者、届出賃貸業者及び許可廃棄業者は、この法律の規定に基づき、原子力の研究、開発及び利用における**安全に関する最新の知見を踏まえつつ、放射線障害の防止及び特定放射性同位元素の防護に関し、業務の改善、教育訓練の充実その他の必要な措置を講ずる責務を有する。**



# 我が国における安全文化の醸成にかかる動き

## 平成17年版原子力安全白書

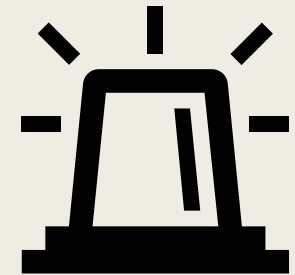
- ① 第一線の現場の人間が誇りと責任感をもって仕事に取り組める組織文化が形成されていること。
- ② 各事業者のトップマネジメントのコミットメントが絶対的に必要であることが認識されること。
- ③ 現場とトップマネジメントを含めた管理層、ベテランと若手など、異なる組織またはグループ間で、意思疎通を目指した忌憚のない「対話」が成立すること。
- ④ 安全文化の劣化を防ぐためには、組織とそこに属する個人が「常に問いかける姿勢」を保持することが重要。

## 平成27年5月27日、原子力規制委員会の「原子力安全文化に関する宣言」

原子力の利用に当たって最も優先されるべきは安全である。これを認識し、継続して実践することを安全文化といい、安全文化の醸成は原子力に携わる者全ての務めである。

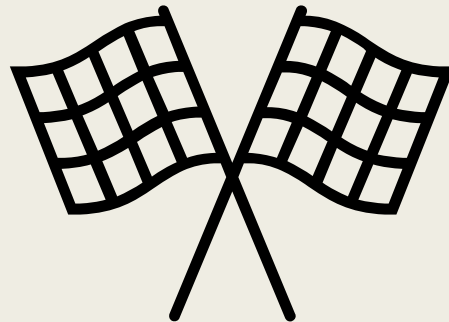
# 平成27年5月27日、原子力規制委員会の8項目「行動指針」

1. 安全の最優先
2. リスクの程度を考慮した意思決定
3. 安全文化の浸透と維持向上
4. 高度な専門性の保持と組織的な学習
5. コミュニケーションの充実
6. 常に問いかける姿勢
7. 厳格かつ慎重な判断と迅速な行動
8. 核セキュリティとの調和



## 事件事例から学ぶ放射線安全管理のまとめ

- 老朽化施設は早めの対策を心掛ける。
- 施設・設備及び業務の日常点検を怠らない。
- 放射線を取り扱っていることを絶えず意識する。
- たとえ日常の取扱でも、常に新鮮な気持ちで業務にあたる。
- 関係者間でコミュニケーションを十分にとり、放射線作業職場の環境改善に努める。



ご清聴ありがとうございました

