

## 主任者のスキルとしての緊急時モニタリング

Emergency Monitoring by Radiation Safety Professionals

## 放射線 MOOK B02 主任者のスキルとしての緊急時モニタリング

日本アイソトープ協会 平成 29 年度放射線安全取扱部会年次大会シンポジウム「主任者のスキルとしての緊急時モニタリング - そのプラットフォーム構築のための教育研究の試み」公開資料

- |    |   |       |
|----|---|-------|
| 01 | 緊急時対応の考え方と緊急モニタリングプラットフォームの位置付け<br>長崎大学 | 松田 尚樹 |
| 02 | 緊急モニタリングにおける基準線量<br>金沢大学                | 柴 和弘  |
| 03 | 緊急モニタリングと原子力防災の接点<br>宮崎大学               | 後藤 稔雄 |

平成29年度 放射線安全取扱部会年次大会

シンポジウムⅡ 主任者のスキルとしての緊急時モニタリング  
そのプラットフォーム構築のための教育研究の試み

# 緊急時対応の考え方と 緊急モニタリングプラットフォームの位置付け

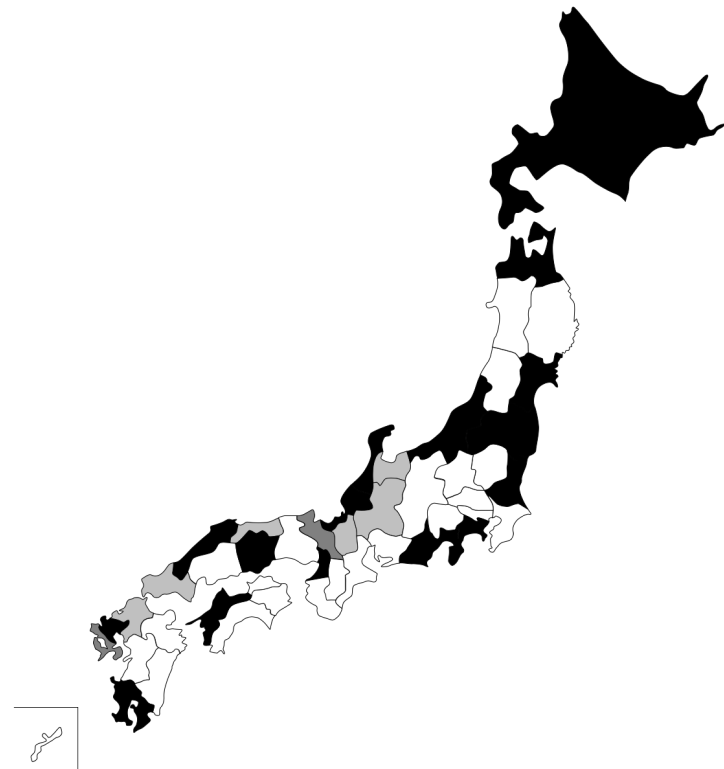
---

長崎大学原爆後障害医療研究所

松田 尚樹

# 原子力施設の所在と周辺道府県

- 立地道府県 16
- 隣接府県（10km圏内） 2
- UPZによる新たな隣接府県（30km圏内） 6




## 原子力災害対策重点区域

---

### PAZ (Precautionary Action Zone)

- 原子力施設から概ね半径5km圏内。
- 放射性物質が放出される前の段階から予防的に避難等を行う。

### UPZ (Urgent Protective Action Planning Zone)

- PAZの外側の概ね半径30km圏内。
  - 放射性物質が放出される前の段階から予防的に屋内退避を行う。
- 

# 原子力・放射線防災のための国際的な考え方の流れ

---


## IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2 (2002)

- Preparedness and response for nuclear and radiological emergency

## IAEA-TECDOC1432 (2005)

- Development of an extended framework for emergency response criteria:  
Interim report for comment

## IAEA Safety Standards/General Safety Guide No. GSG-2 (2011)

- Criteria for use in preparedness and response for a nuclear or radiological emergency
- 

# 脅威区分

IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2

区分	対象となる施設	施設の例
I	敷地外において重篤な確定的健康影響を生じ得る敷地内の事象や、大気又は水系への放射性物質の放出、若しくは敷地内のある場所を起源とした外部被ばく（遮蔽の喪失又は臨界事象に起因するような）が想定される施設	原子力発電所
II	緊急防護措置を必要とするような敷地外住民への線量を生じ得る敷地内の事象が想定される施設	研究炉
III	敷地内の緊急防護措置を必要とするような線量又は汚染を生じ得る敷地内の事象が想定される施設	産業用放射線施設
IV	緊急防護措置を必要とするような原子力又は放射線の緊急事態に至る活動（違法に入手した危険線源に関連した活動のような許可されていない活動、産業用の放射線計測用線源、原子力衛星又は放射線熱発電機のような危険な移動線源が含まれた輸送及び許可された活動）	予期されない場所
V	脅威区分 I 又は II の施設における事象の結果、国際基準に従って生産物の迅速な制限が必要となるレベルの汚染を生産物に高い確率生じる活動	

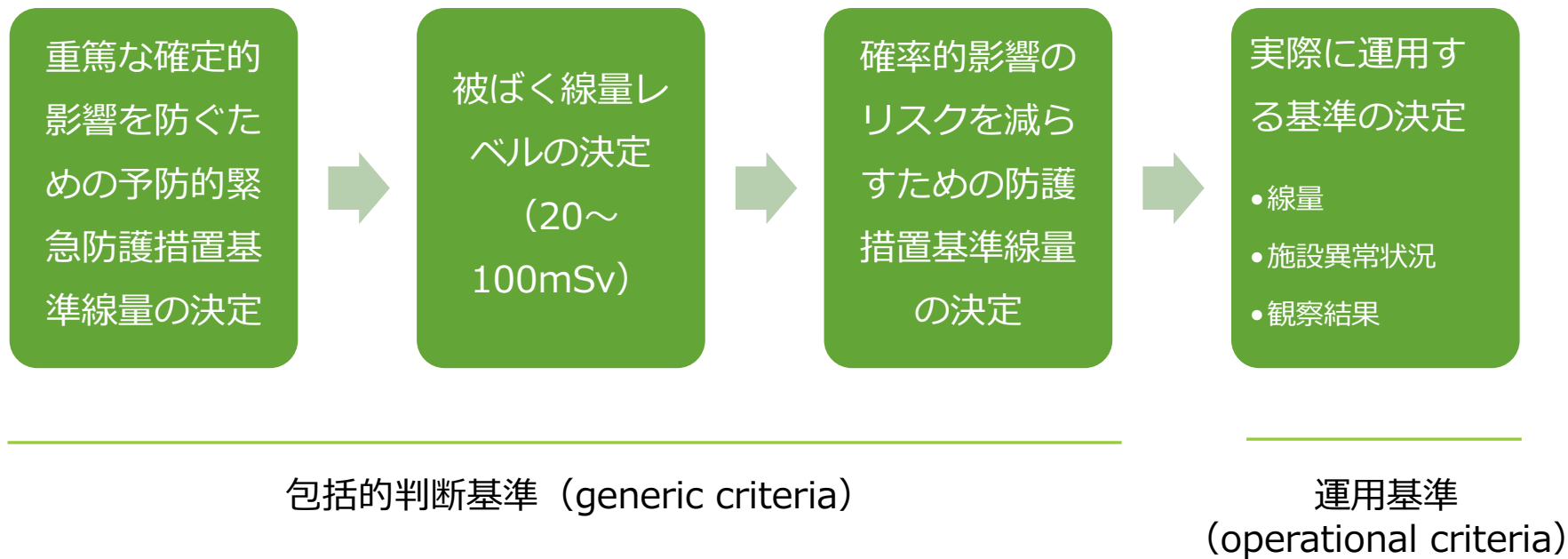
# 原子力・放射線災害による重要な健康影響

			標的器官
確定的影響	致死性	造血器障害 胃腸障害  放射線肺炎 胎死	赤色骨髓 小腸（外部被ばく） 結腸（内部被ばく） 肺 胎児（すべての期間）
	非致死性	皮膚障害 壊死 白内障 急性放射線甲状腺炎 甲状腺機能低下症 永久排卵抑制 永久精子数減少 重篤な精神遅滞 IQ低下 奇形 成長遅滞	皮膚 軟組織 水晶体 甲状腺 卵巣 精巣 胎児（8-25週齢） 胎児（3-25週齢）
確率的影響		甲状腺がん	甲状腺
		すべての確率的影響	すべての器官

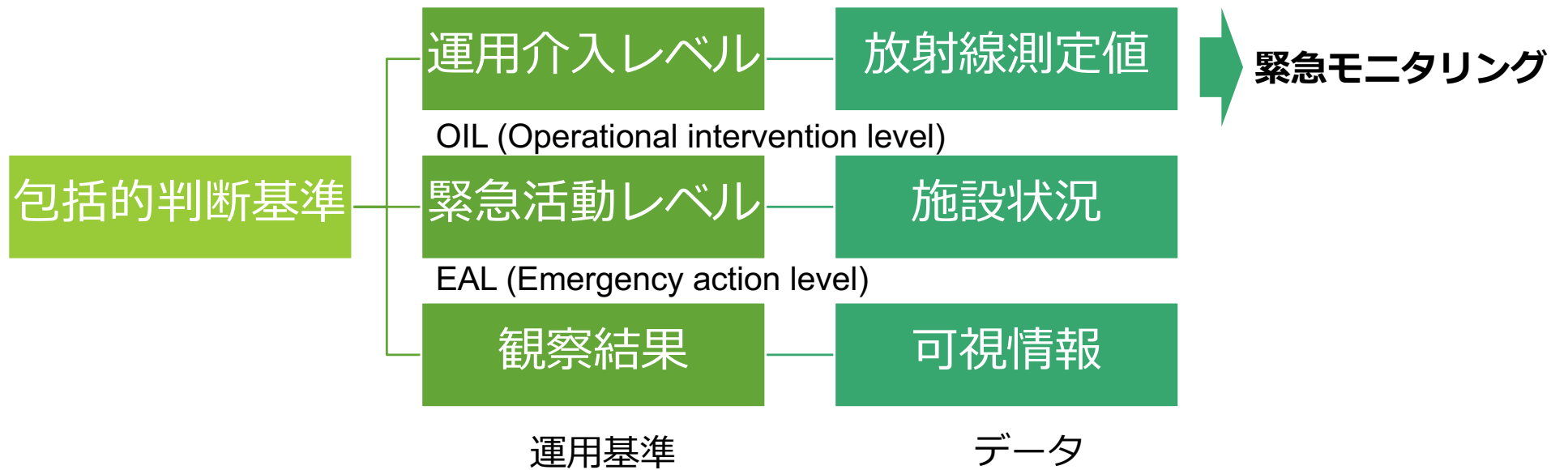
IAEA Safety Standards GSG-2, Table 7



# 緊急防護措置戦略策定の手順




# 包括的判断基準と運用基準



IAEA Safety Standards GSG-2, Fig.1

## 緊急時モニタリングの目的

---

- 原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集
  - OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供
  - 原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供
- 

# 初期モニタリング

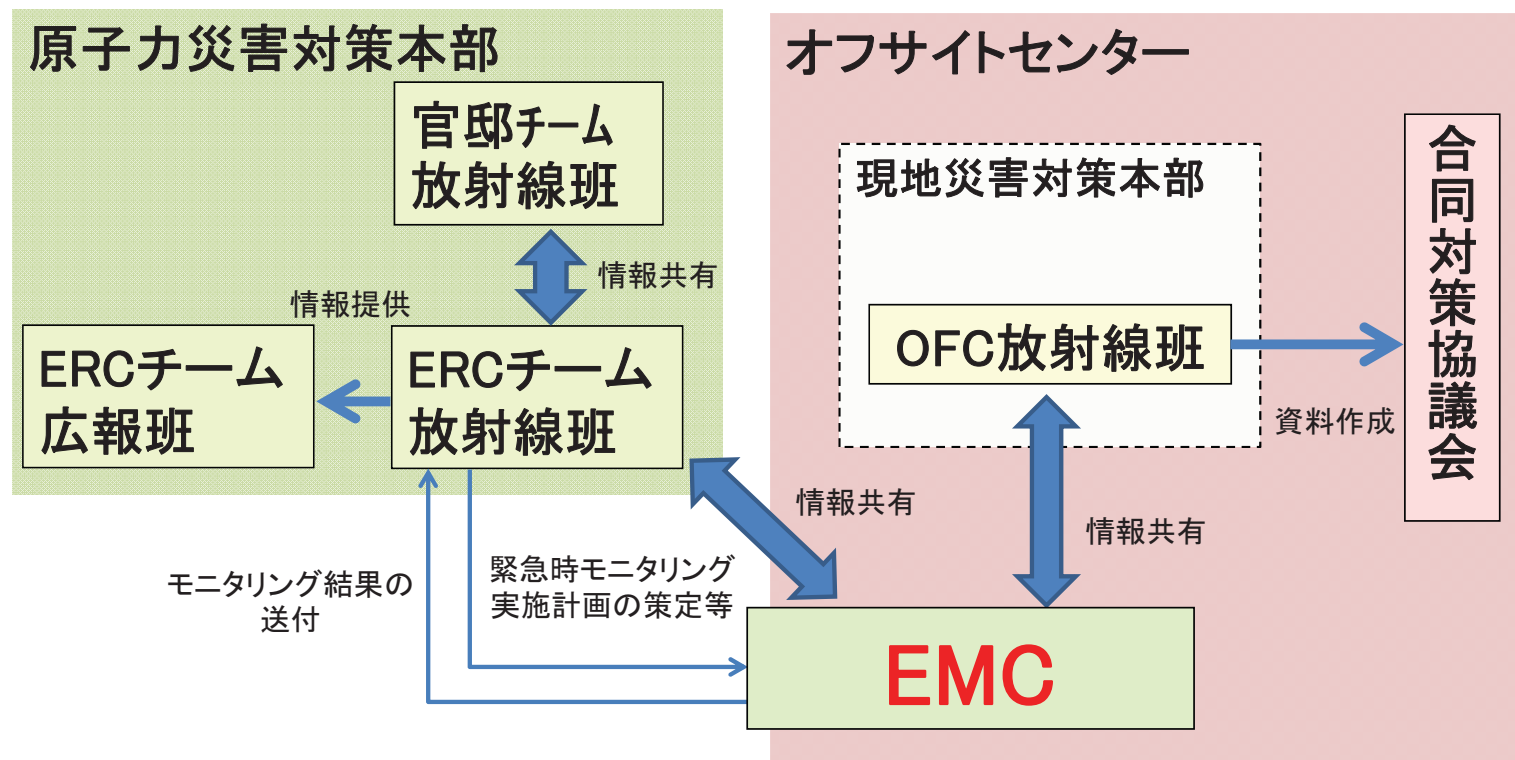
---

## OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供

- 原子力災害対策重点区域（PAZ、UPZ）
  - 空間線量率
  - 大気中の放射能濃度（希ガス、ヨウ素）
- 環境試料
  - 核種分析（ヨウ素、セシウム、ウラン、プルトニウム、超ウラン $\alpha$ 核種）
- 広範な周辺環境
  - 空間線量率
  - 放射能濃度

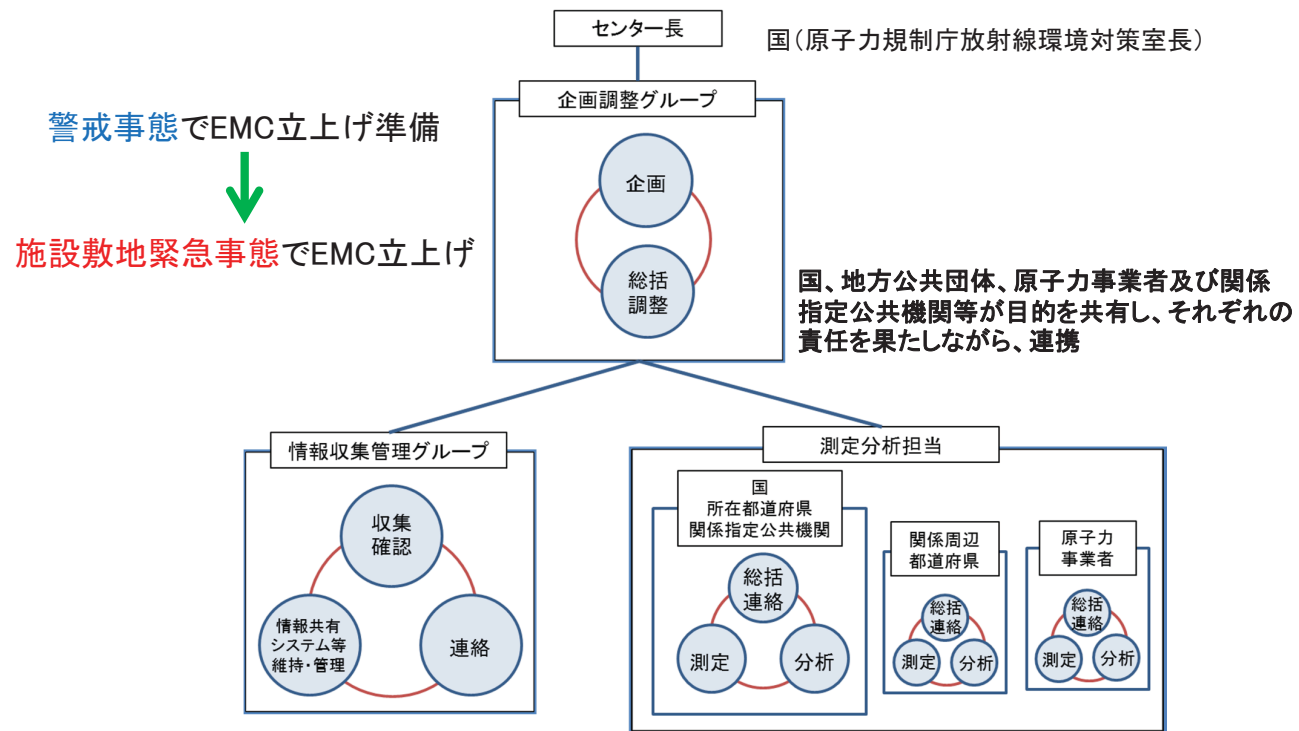
# 緊急時モニタリング体制

原子力規制庁 監視情報課資料



# 緊急時モニタリングセンター

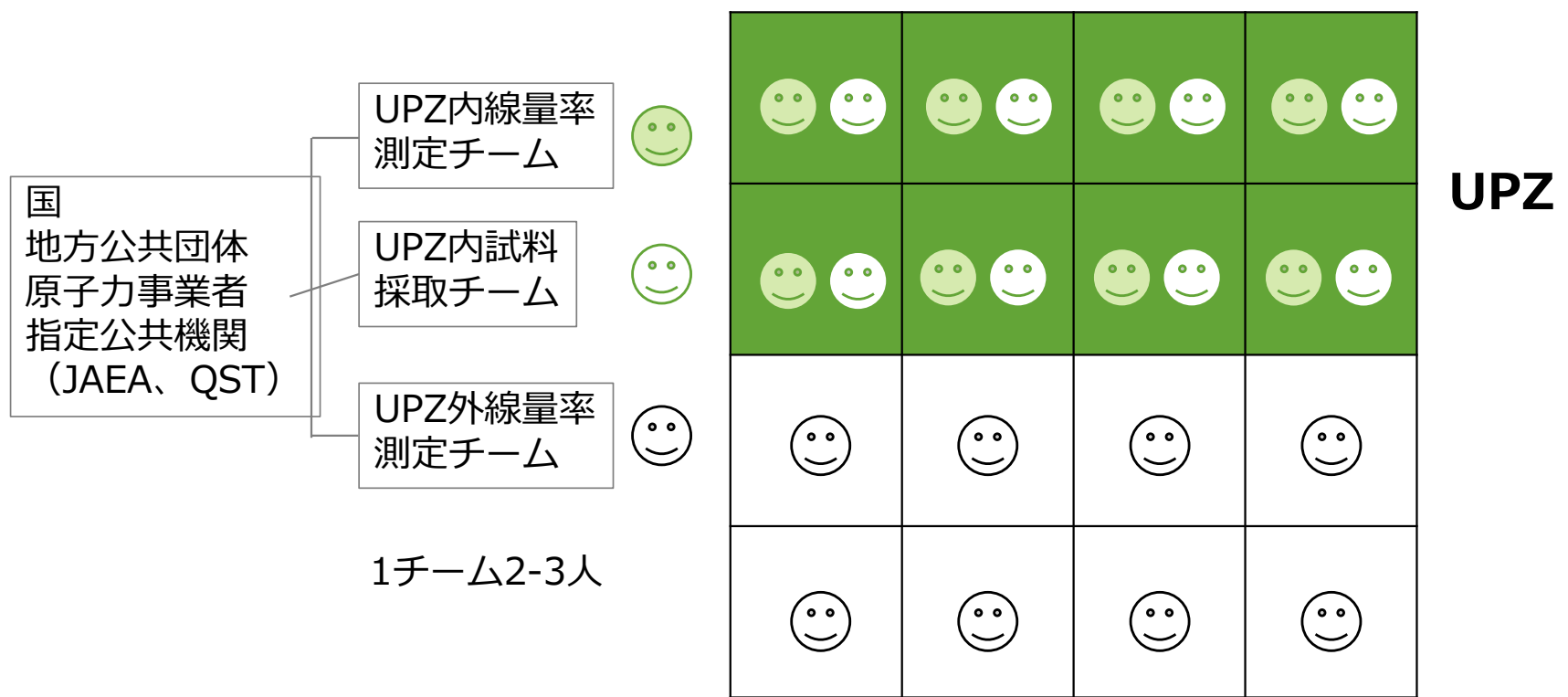
原子力規制庁 監視情報課資料



# 初期モニタリングの役割分担

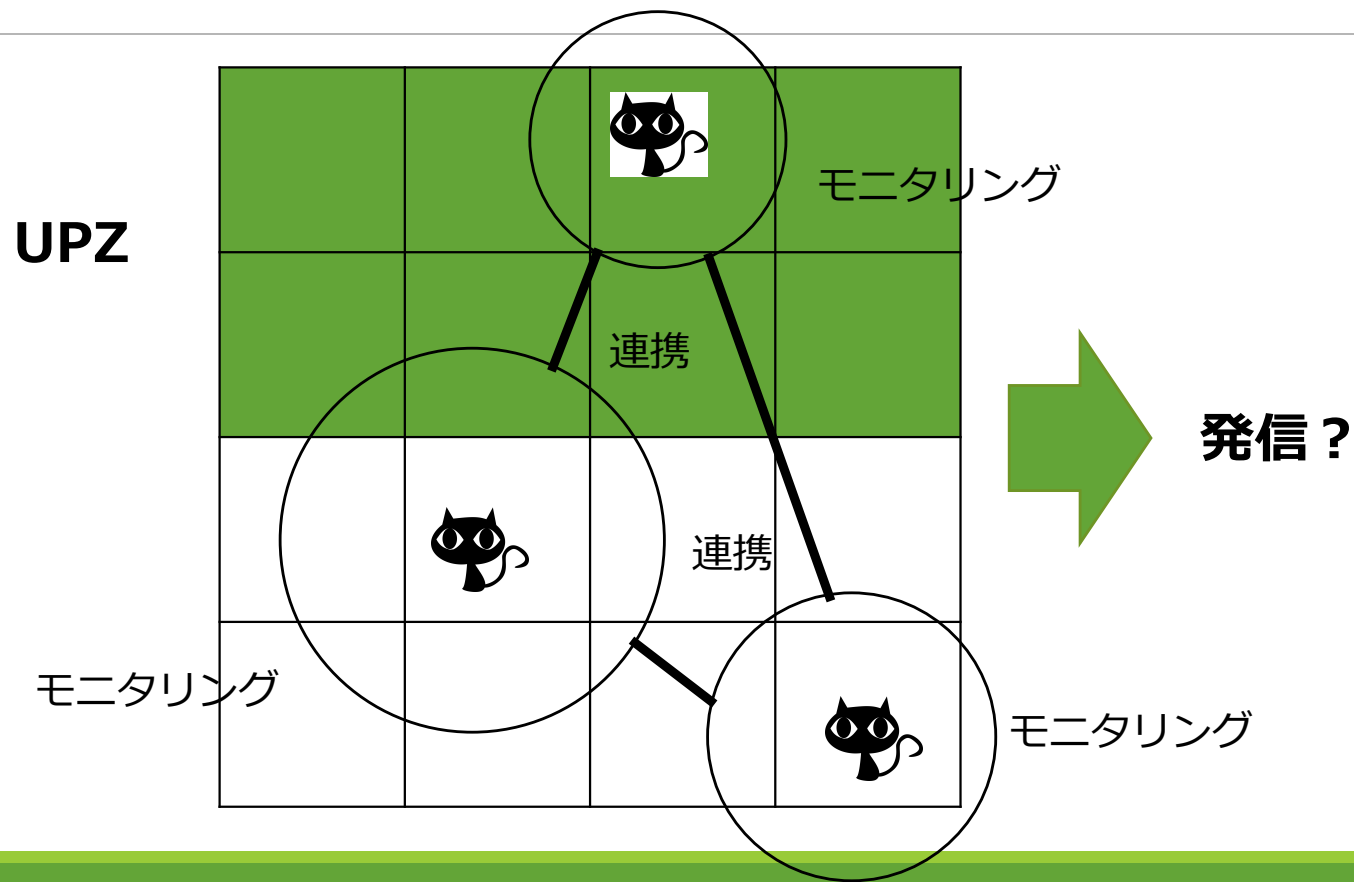
	オンサイト	PAZ	UPZ	UPZ外
国			航空機モニタリング	モニタリングポスト 走行サーベイ 航空機モニタリング
自治体		モニタリングポスト	緊急時モニタリング計画 作成 モニタリングポスト 走行サーベイ 大気モニタ ヨウ素サンブラ 核種分析	
事業者	モニタリングポスト 排気口・排水口モニタ ヨウ素モニタ	モニタリングポスト	モニタリングポスト	

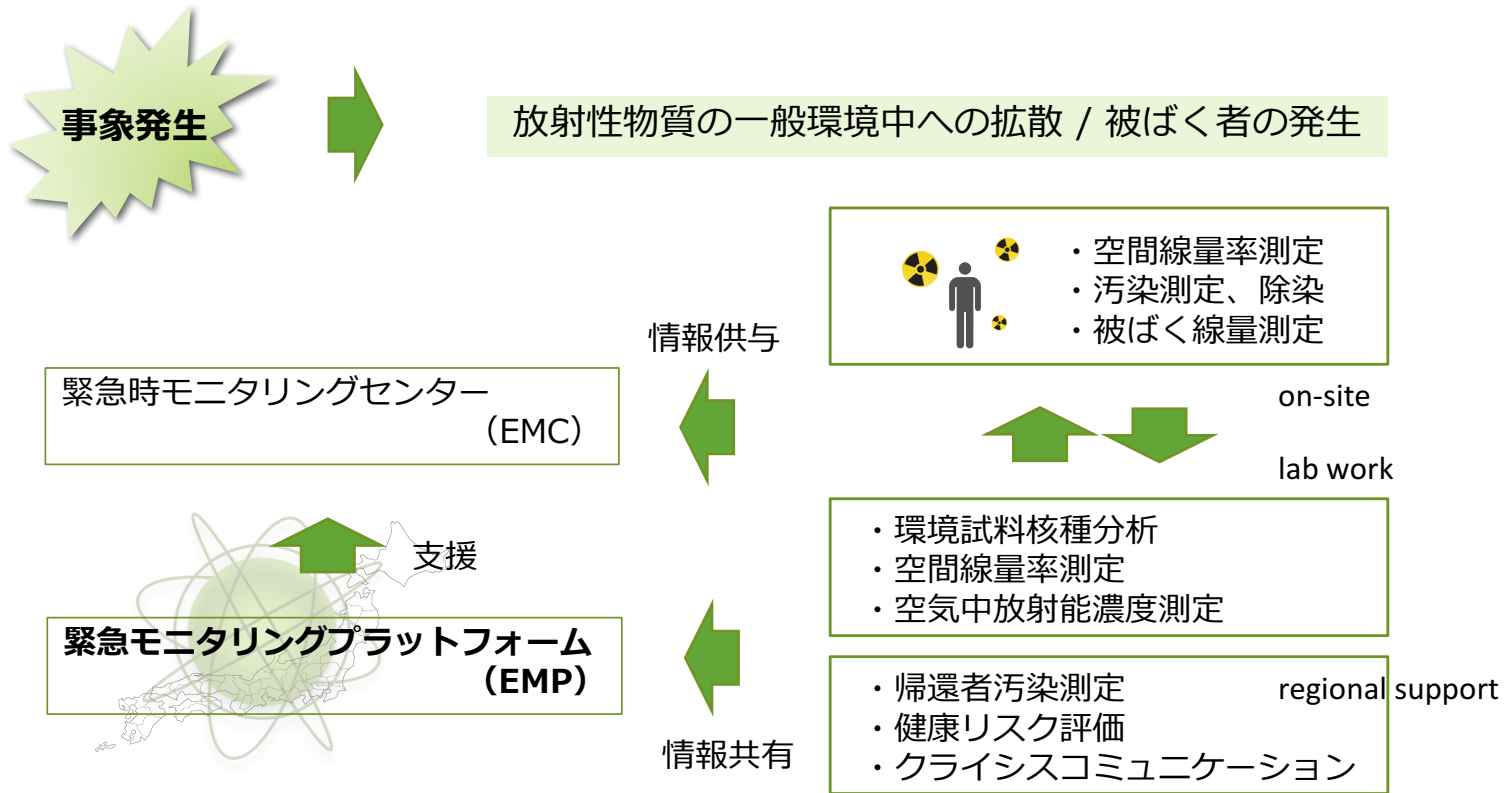
# 緊急時モニタリングの実施要員





# 緊急時における放射線施設の位置づけ

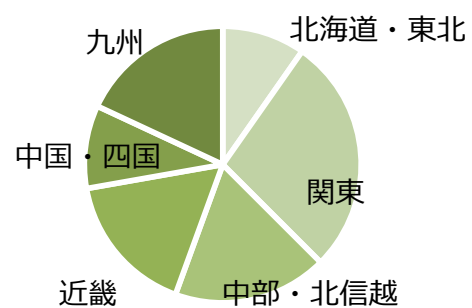
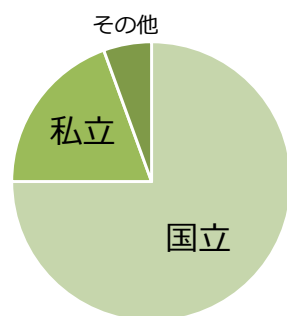




放射線施設を緊急時モニタリングステーションに

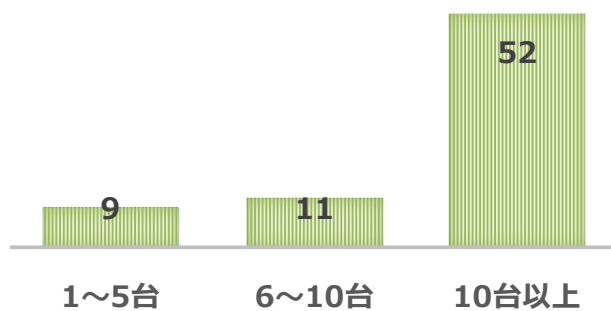
# 緊急時モニタリングに関する全国状況調査結果

アンケート発送施設数	138
回答施設数	72
回答率	52%
調査時期	2017年1月

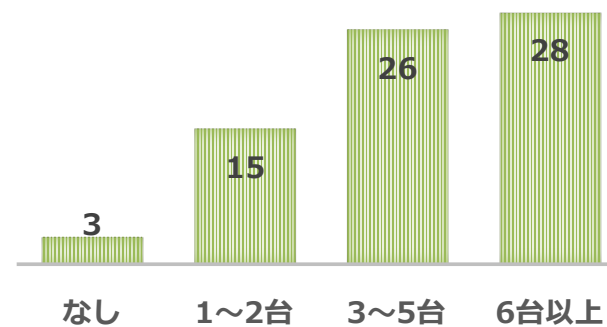


# 放射線測定器の保有状況

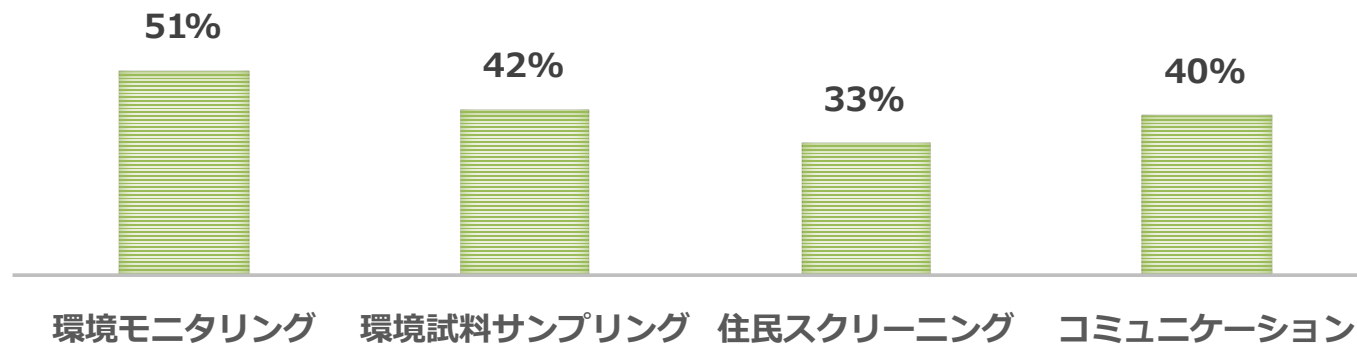
ポータブル型



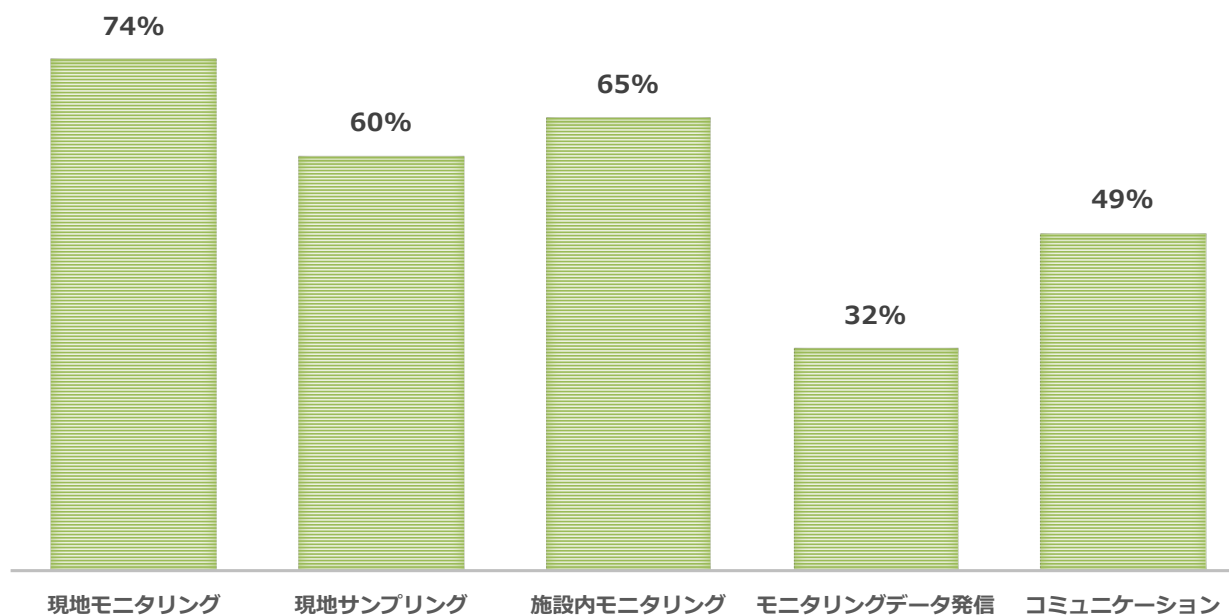
据え置き型



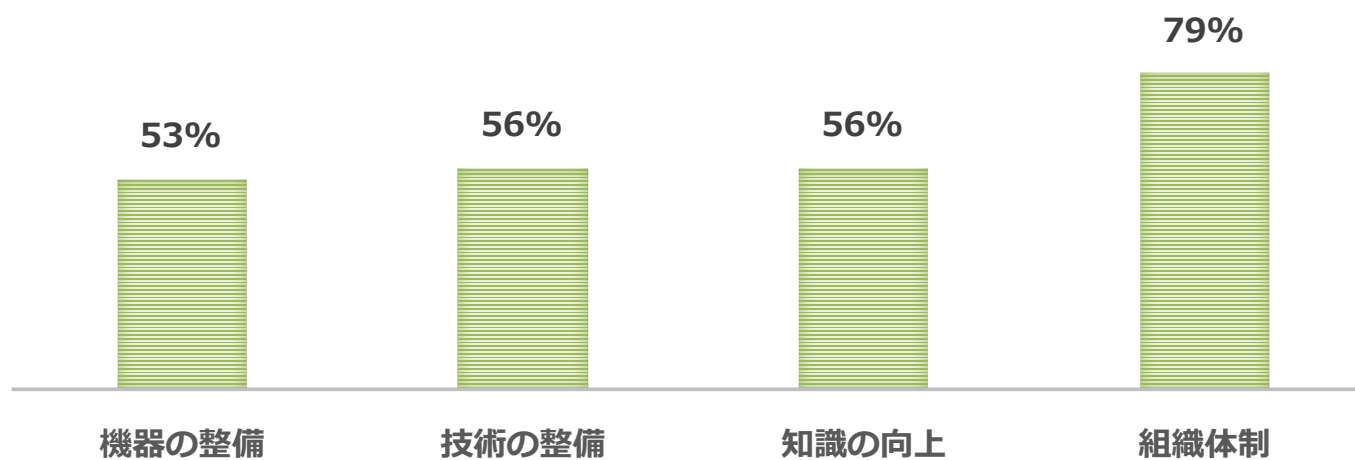
## 東京電力福島第一原子力発電所事故後の 組織あるいは個人での活動経験



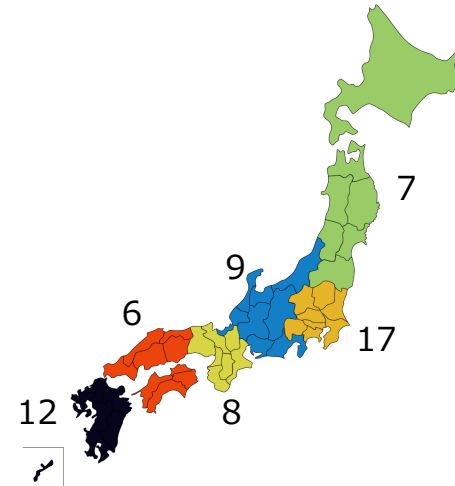
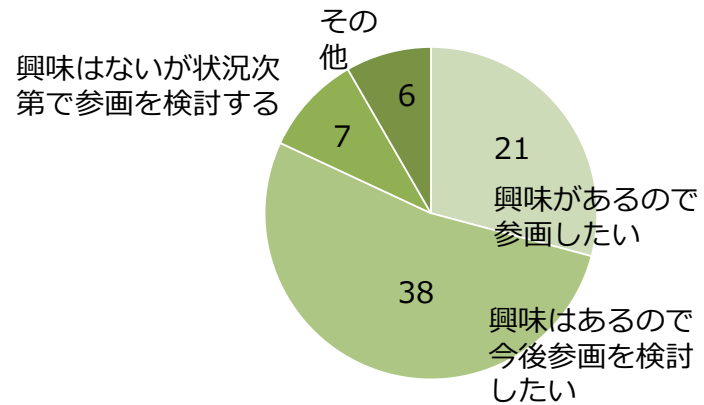
## 緊急モニタリングとして対応できる活動



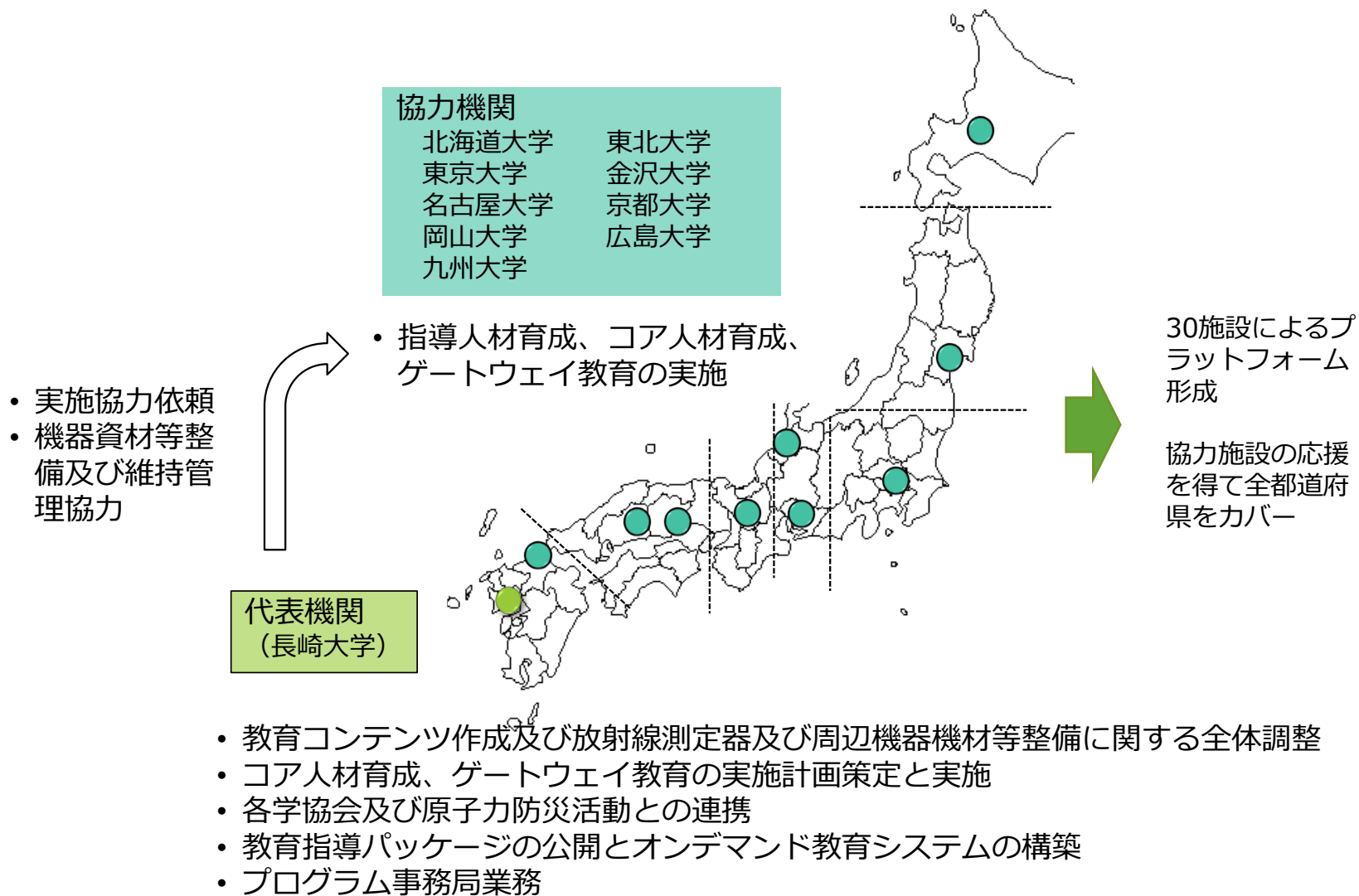
## 緊急モニタリング対応のための課題



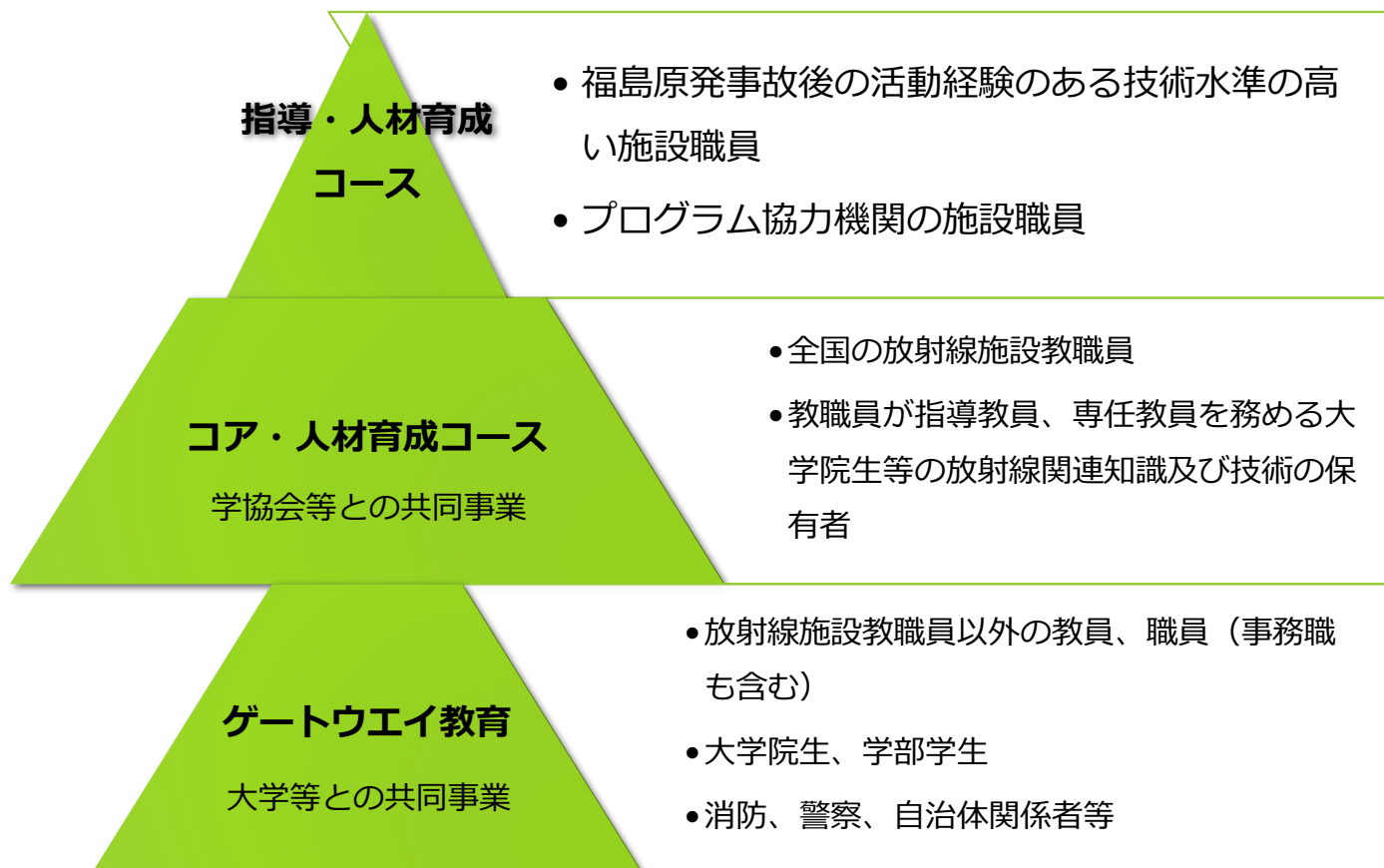
# 緊急モニタリングプラットフォームへの参画







## プラットフォーム構築のための教育研究プログラム



**大学等放射線施設による緊急モニタリングプラットフォームの構築のための  
教育研究プログラム**

# ゲートウェイ教育

	対象	形式	講義タイトル	受講者数	時間数
実施中	看護師	講義	放射線災害・被ばく医療の基礎	80	0.5
済	大学院生	講義	放射線防護学	7	22.5
済	大学院生	講義	リスクコミュニケーション学	14	1.5
済	大学院生	講義	リスクアセスメント概論	6	1.5
済	医学部3年生	実習	放射線リスク科学実習	120	3
確定	医学部2年生	実習	放射線リスク科学実習	120	3
確定	教養教育	講義	放射線リスクを科学する	80	3
済	職員、大学院生	セミナー	公衆への放射線被ばく～高自然放射線地域と福島原発事故	30	1.5

講師	受講生支援
旅費・謝金を支給	旅費を支給
	受講資格
	・学部学生、専門学校生、大学院生
	・放射線施設以外の職員

教育プログラム

# コア人材育成

	研修	会期	開催地
確定	フィールドモニタリング実習	11/19-21	鳥取
確定	JRSM12月シンポジウム	11/30-12/1	東京
確定	ウインターセミナー	1/17-18	長崎
計画中	原子力防災訓練研修	1月下旬	鹿児島
調整中	原子力発電所モニタリング見学		川内・玄海
調整中	自治体モニタリング見学		長崎
随時	講師派遣・個別活動		

講師	受講生支援	会場費支援
旅費・謝金を支給	旅費を支給（参加費は別途必要）	該当部分の会場費を支給
	受講資格	
	・大学院生	
	・放射線施設職員	
	・放射線取扱主任者	

教育プログラム

# 放射線MOOK

<http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/nuric/ricnew/ri/index.html>

シリーズ	タイトル
A	01 放射線の基礎 (既刊)
	02 放射線の防護
	03 放射線の規制科学
	04 放射線と医療
B	01 緊急モニタリングの重要性 (既刊)
	02 主任者のスキルとしての緊急時モニタリング (既刊)
	03 原子力・放射線災害における緊急モニタリング (次刊)
	04 現場で使える放射線防護と緊急モニタリング
	05 被ばく線量評価と健康リスクアセスメント
C	01 放射線の生物影響
	02 放射線の健康影響
	03 放射線リスクコミュニケーション

教育コンテンツ

# お問い合わせ

## モニタリングプラットフォーム

- ・ 詳しい情報
- ・ 地域の情報

## 教育研究プログラム

- ・ ゲートウェイ教育
- ・ コア人材育成情報
- ・ 教育コンテンツ配布
- ・ 講師派遣
- ・ 受講生支援
- ・ 個別活動支援

〒852-8523  
長崎市坂本1-12-4

長崎大学  
原爆後障害医療研究所  
放射線生物・防護学分野内

原子力規制人材育成事業事務局

095-819-7150  
r-haya@nagasaki-u.ac.jp

# 緊急モニタリングにおける基準線量

金沢大学学際科学実験センター  
柴 和弘

# 緊急モニタリングの目的

## 原子力災害対策指針

- ① 原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集
- ② O I L（運用上の介入レベル）に基づく防護措置の実施の判断材料の提供
- ③ 原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供



**時間的・空間的に連続した放射線状況の把握**



# 国の原子力災害対策指針に基づく 石川県の原子力災害対策重点区域の設定

**PAZ** 対象者:4,000人  
(志賀原子力発電所から概ね半径5km)

…予防的防護措置を準備する区域

**緊急事態の判断基準 (EAL) に基づき、RI放出前  
における即時避難等を予防的に準備する区域**

**UPZ** 対象者:150,000人  
(志賀原子力発電所から概ね半径30km)

…緊急時防護措置を準備する区域

**防護措置実施の判断基準 (OIL) や緊急事  
態の判断基準 (EAL) に基づき、避難、屋内  
退避、安定ヨウ素剤の予防服用等を準備す  
る区域**

**空間線量率が500  $\mu$ Sv/h以上で避難実施**

原子力災害対策指針に基づき、緊急事態区分  
及び緊急活動レベルにより、**国から避難指示**



# 緊急事態区分及びその判断基準となるEAL (EAL：緊急事態区分及び緊急時活動レベル)

緊急事態区分	緊急事態内容	防護措置	
		PAZ (<5 km)	UPZ (5-30 km)
警戒事態 (EAL1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力施設立地都道府県で震度6以上の地震</li> <li>原子力施設立地都道府県で大津波警報</li> </ul>	住民避難のための準備	—
施設敷地緊急事態 (EAL2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子炉冷却材の漏えい</li> <li>全ての交流電源喪失(5分以上継続)</li> <li>原子炉停止中に全ての原子炉冷却機能喪失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民の避難準備</li> <li>ヨウ素剤服用準備(配布等)</li> </ul>	屋内避難準備
全面緊急事態 (EAL3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>全ての非常用直流電源喪失(5分以上継続)</li> <li>非常停止の必要時に全ての原子炉停止機能喪失</li> <li>敷地境界の空間放射線量率が5 <math>\mu</math>Sv/h(10分以上継続)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>避難実施</li> <li>ヨウ素剤服用指示</li> </ul>	屋内退避避難準備

# IAEA及び原子力災害対策指針におけるOIL

## UPZ(緊急防護措置を準備する区域)およびUPZ以遠

原子力災害対策指針					IAEA安全文書		
防護措置の基準		防護措置の概要	初期設定値			OILの初期設定値	
緊急防護措置	OIL1 (避難基準)	数時間を目途に区域を特定し、 <b>避難等を実施</b>	地表面から1 m: <b>500 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> (空間線量率)			表面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) <b>1,000 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> 表面汚染: ( $\alpha$ ) 50 cps, ( $\beta$ ) 2,000 cps	
	OIL4 (除染基準)	避難者等に <b>避難退域時検査</b> を実施し、基準を超える際は <b>簡易除染等</b> を実施	( $\beta$ ) <b>40,000 cpm</b> ( $\beta$ ) <b>13,000cpm</b> (1ヶ月後の値) ※皮膚から数cm, 入射窓面積20 $\text{cm}^2$			皮膚から10 cm: ( $\gamma$ ) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 皮膚汚染: ( $\alpha$ ) 50 cps, ( $\beta$ ) <b>1,000 cps</b>	
防早期措置	OIL2 (一時移転基準)	1日以内に区域を設定し、 <b>地域生産物(野菜、牧草等)の摂取を制限</b> するとともに、住民等を1週間以内に <b>一時移転</b> を実施	地表面から1 m: <b>20 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> (空間線量率)			表面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) <b>100 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> 表面汚染: ( $\alpha$ ) 10 cps, ( $\beta$ ) 200 cps	
飲食物摂取制限	飲食物に係るスクリーニング基準(OIL3)	数日内を目安に <b>飲食物中の放射性核種濃度測定</b> を実施すべき地域を特定	地表面から1 m: <b>0.5 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> (空間線量率)			面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) <b>1 <math>\mu\text{Sv/h}</math></b> 表面汚染: ( $\alpha$ ) 2 cps, ( $\beta$ ) 20 cps	
	OIL6 (飲食物摂取制限基準)	1週間以内を目途に <b>飲食物の放射性核種濃度の測定と分析</b> を行い、基準を超える者につき <b>摂取制限</b> を迅速に実施	核種	飲料水 牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、 卵、魚、その他	核種	(Bq/kg)
			放射性ヨウ素	300 Bq/kg	2,000 Bq/kg	I-131	3,000
			放射性セシウム	200 Bq/kg	500 Bq/kg	Cs-137	2,000
			プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種	20 Bq/kg	100 Bq/kg	U-238	100
		ウラン	1 Bq/kg	10 Bq/kg	Pu-239	50	

# OIL(運用上の介入レベル)の計算例

IAEAの対策を実施する目安の被ばく線量の基準として**包括的判断基準**がある。

## OIL1 (避難基準)の設定根拠

### ○ IAEAの基準 (1000 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ )

**避難**や**屋内退避の基準**として、実効線量で100 [mSv/初期7日間] を設けている。

- 仮定: ① 避難や屋内退避の防護基準として、回避線量を50 mSvとする。  
② 1週間(168時間)の被ばく期間  
③ 核種の崩壊、屋内退避により、75%の被ばく線量を低減できる。

$$50 \text{ mSv} > \text{OIL設定値} [\text{mSv}/\text{h}] \times 168 [\text{h}] \times (1-0.75)$$
$$\text{OIL設定値} [\text{mSv}/\text{h}] < 50 [\text{mSv}] \div (168 (\text{h}) \times 0.25) = 1.19 \text{ mSv}/\text{h}$$
$$\cong 1.0 \text{ mSv}$$

# 原子力災害対策指針におけるOILの初期設定値設定根拠

基準の種類		基準値			根拠(福島第一原発事故等)
緊急防護措置	OIL1 (避難基準)	地表面から1 m: 500 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			PAZ外の空間線量率の最高値
	OIL4 (除染基準)	( $\beta$ ) 40,000 cpm ( $\beta$ ) 13,000cpm (1ヶ月後の値) ※皮膚から数cm, 入射窓面積20 $\text{cm}^2$			バックグラウンドの線量率が上昇する影響を見込む
防早期措置	OIL2 (一時移転基準)	地表面から1 m: 20 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			事故後1週間程度の計画的避難区域の空間線量率
飲食物摂取制限	飲食物に係るスクリーニング基準(OIL3)	地表面から1 m: 0.5 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			出荷制限が講じられて中で最も遠方の空間線量率
	OIL6 (飲食物摂取制限基準)	核種	飲料水 牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、卵、 魚、その他	防災指針に定められた緊急時の指標が適切に機能したとし、これを採用
		放射性ヨウ素	300 Bq/kg	2,000 Bq/kg	
放射性セシウム	200 Bq/kg	500 Bq/kg			

「平成25年2月の原子力災害対策指針における防護措置の実施の判断基準(OIL:運用上の介入レベル)の設定の考え方」  
(原子力災害事前対策等に関する検討チーム補足資料)

# OIL4（除染基準）の設定根拠（推定）

## 測定器の校正と計数率（cpm）から放射能面密度（Bq/cm<sup>2</sup>）への換算

### 標準面線源（<sup>137</sup>Cs）による実測データ （産業技術総合研究所）



GMサーベイメータ(TGS-136)

窓径 : 5 cm  
窓面積 : 19.6 cm<sup>2</sup>

<sup>137</sup>Cs・<sup>131</sup>Iの場合：約1,0000 cpmで表面汚染密度 40 Bq/cm<sup>2</sup>に相当する。

<sup>131</sup>Iで汚染した空気を小児が吸い込んだ場合に、その**小児の甲状腺の等価線量が100mSv**に達する空气中濃度に対応した**体表面への沈着量(40Bq/cm<sup>2</sup>)**として誘導される。

# GMサーベイメータの値 (cpm) から表面汚染密度の求め方

表面汚染密度 (Bq/cm<sup>2</sup>)

$$= \text{正味の計数率 (cpm)} \times \text{表面汚染密度換算係数 (Bq/cm}^2\text{/cpm)}$$

## GM サーベイメータ(TGS-136)

- 1) 機器効率: 42%~55% (<sup>131</sup>I, <sup>137</sup>Cs)
- 2) 入射窓面積: 19.6 cm<sup>2</sup>



表面汚染密度換算係数 (Bq/cm<sup>2</sup>/cpm)

$$\begin{aligned} &= 1 / (60 \text{秒} \times \text{機器効率} / 100 \times \text{検出器の入射窓面積 (cm}^2\text{)} \times \text{線源効率(0.5)}) \\ &= 1 / (60 \times (42 \sim 55) / 100 \times 19.6 \times 0.5) \\ &\approx 4 \times 10^{-3} \sim 3.1 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

例：核種 放射性ヨウ素 (<sup>131</sup>I)

正味の計数率

10,000 ~ 13,000 cpm

表面汚染密度換算係数

$4 \times 10^{-3} \sim 3.1 \times 10^{-3}$  Bq/cm<sup>2</sup>/cpm

表面汚染密度 (Bq/cm<sup>2</sup>)

$$\begin{aligned} &(10,000 \sim 13,000) \times ((4 \sim 3.1) \times 10^{-3}) \\ &= 40 \text{ Bq/cm}^2 \end{aligned}$$

# モニタリングの区分

緊急事態区分	情報収集事態	警戒事態 (EAL1)	施設敷地緊急事態 (EAL2)	全面緊急事態 (EAL3)
緊急事態への対応状況の区分	-	初期対応段階	緊急事態対応段階	
モニタリング区分	平常時モニタリング		緊急時モニタリング	
実施内容	平常時モニタリング	平常時モニタリングの強化 緊急時モニタリングの準備	緊急時モニタリングの実施	



# 緊急事態レベルにおけるモニタリングの種類

		PAZ	UPZ	UPZ以外
警戒事態 (EAL1)		モニタリングポスト等	モニタリングポスト等 大気モニタ ヨウ素モニタ	水準用 モニタリングポスト
施設敷地緊急事 (EAL2)			モニタリングポスト等	
全面緊急事態 (EAL3)	大気環境中 RI放出前		大気モニタ ヨウ素モニタ	
	大気環境中 RI放出中		<u>飲料水採取・分析</u> 大気モニタ ヨウ素モニタ	
	大気環境中 RI放出後	モニタリングポスト等 <u>飲料水採取・分析</u> <u>土壌採取・分析</u> <u>大気モニタろ紙分析</u> <u>ヨウ素サンプルろ紙分析</u> <u>走行サーベイ</u> <u>航空機モニタリング</u>	水準用 モニタリングポスト 走行サーベイ 航空機モニタリング	

# 土壌試料採取および測定の基本的手順

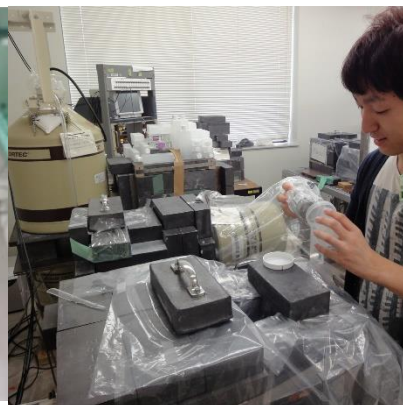
- 1) 3m × 3m の範囲において、5-6 カ所(5 カ所の5cm サンプル) ランダムに地点を選ぶ。放射能が表層から5cm 以上深くは浸透していないとする。
- 2) 試料円筒管で試料を採取し、U-8容器に移し、ジップロックに入れる。
- 3) Ge半導体検出器で測定  
(3,600秒～、検出限界 約1 Bq、 定量限界 3 Bq) \* \* (金沢大学)



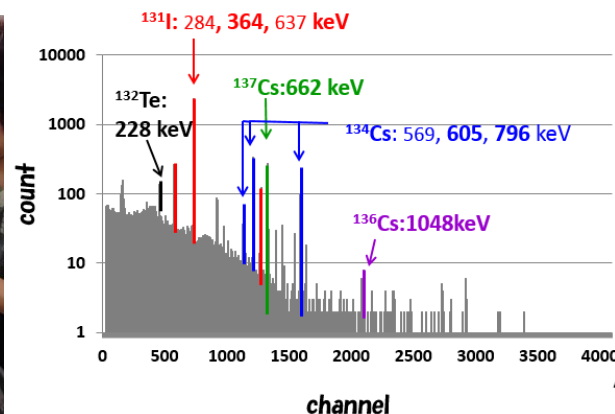
土壌サンプリング



U-8容器



Ge半導体検出器



スペクトルデータ

# 土壤汚染(Bq/m<sup>2</sup>) から被曝線量 (mSv) の換算

	最初の1ヶ月間	次の1ヶ月間	50年間
	mSv/ (kBq/m <sup>2</sup> )		
ヨウ素-131 (I-131)	$2.5 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-5}$	$2.7 \times 10^{-4}$
セシウム-137 (Cs-137)	$9.9 \times 10^{-4}$	$9.4 \times 10^{-4}$	$1.3 \times 10^{-1}$

## Cs-137の場合

IAEA-TECDOC-1162より

### ○ 1 mSv/月の場合

最初の1ヶ月:  $1 \text{ mSv} = 1,010 \text{ (kBq/m}^2) \times 9.9 \times 10^{-4} \text{ (mSv)}$

50年間:  $131.3 \text{ mSv} = 1,010 \text{ (kBq/m}^2) \times 1.3 \times 10^{-1} \text{ (mSv)}$

### ○ 50 mSv/月 の場合

最初の1ヶ月:  $50 \text{ mSv} = 50,500 \text{ (kBq/m}^2) \times (9.9 \times 10^{-4} \text{ (mSv)})$

50年間:  $6565 \text{ mSv} = 50,500 \text{ (kBq/m}^2) \times (1.3 \times 10^{-1} \text{ (mSv)})$

# OIL6(飲食物摂取制限基準)

## 日本人の1日食物摂取の分類及び量(kg/日)

	成人	幼児	乳児
飲料水	1.65	1.0	0.71
牛乳・乳製品	0.2	0.5	0.6
野菜類	0.6	0.25	0.105
穀類	0.3	0.11	0.055
肉・魚介類他	0.5	0.105	0.05

飲食物摂取制限に関する指標について 原子力安全委員会 平成10年3月6日

## 食品・飲料の放射能濃度規制値

	原子力規制委員会	厚生労働省 (H24年4月)
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	
野菜類 (根菜・芋類を除く)	500	100
穀類	500	100
肉・魚類	500	100
飲料水	200	10
牛乳・乳製品		50

# 食品・飲料を食した場合の被ばく線量

## 法令：経口摂取した場合の内部被ばく線量係数 (mSv/Bq)

<b>Cs-137:</b>	<b>成人</b>	<b>乳児</b>
	$1.3 \times 10^{-5}$ (mSv/Bq)	$2.1 \times 10^{-5}$ (mSv/Bq)

## 被ばく線量計算例

ICRP Pub 72

(例1) 10Bq/1kgの放射性セシウム (Cs-137) 汚染水を1.64kg/日、50Bq/1kg の乳製品0.2kg/日、100Bq/kgの肉・魚介類、野菜・穀類など1.4kg/日を365日摂取

$$\text{被ばく線量 (mSv)} = (10 \times 1.64 + 50 \times 0.2 + 100 \times 1.4) \times 1.3 \times 10^{-5} \times 365 = 0.75 \text{ (mSv/年)}$$

(例2) 10Bq/kgのCs-137汚染水を0.71kg/日と50Bq/kgの汚染乳製品を0.6kg/日、100Bq/kgの肉・魚介類、野菜・穀類など0.165kg/日を365日摂取飲んだ場合

$$\text{被ばく線量 (mSv)} = (10 \times 0.71 + 50 \times 0.6 + 100 \times 0.165) \times 2.1 \times 10^{-5} \times 365 = 0.41 \text{ (mSv/年)}$$

# まとめ

## 緊急モニタリングにおける基準線量 (OIL(運用上の介入レベル)の設定値)

- IAEAはOILの設定基準の元となるモデルや計算方法を公表していない。
- 原子力災害対策指針では、福島第一原発事故の経験・教訓をもとに設定

原子力災害対策指針				IAEA安全文書	
防護措置の基準	初期設定値			OILの初期設定値	
OIL1 (避難基準)	地表面から1 m: 500 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			表面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) 1,000 $\mu\text{Sv/h}$ 表面汚染: ( $\alpha$ ) 50 cps, ( $\beta$ ) 2,000 cps	
OIL4 (除染基準)	( $\beta$ ) 40,000 cpm ( $\beta$ ) 13,000cpm (1ヶ月後の値) ※皮膚から数cm, 入射窓面積20 cm <sup>2</sup>			皮膚から10 cm: ( $\gamma$ ) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 皮膚汚染: ( $\alpha$ ) 50 cps, ( $\beta$ ) 1,000 cps	
OIL2 (一時移転基準)	地表面から1 m: 20 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			表面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) 100 $\mu\text{Sv/h}$ 表面汚染: ( $\alpha$ ) 10 cps, ( $\beta$ ) 200 cps	
飲食物に係るスクリーニング基準(OIL3)	地表面から1 m: 0.5 $\mu\text{Sv/h}$ (空間線量率)			面や線源から1 m: ( $\gamma$ ) 1 $\mu\text{Sv/h}$ 表面汚染: ( $\alpha$ ) 2 cps, ( $\beta$ ) 20 cps	
OIL6 (飲食物摂取制限基準)	核種	飲料水 牛乳・乳製品	野菜類、穀類、肉、 卵、魚、その他	核種	(Bq/kg)
	放射性ヨウ素	300 Bq/kg	2,000 Bq/kg	I-131	3,000
	放射性セシウム	200 Bq/kg	500 Bq/kg	Cs-137	2,000

# 緊急モニタリングと 原子力防災体制の接点

宮崎大学フロンティア科学実験総合センター  
後藤 稔男

# 宮崎大学地域貢献推進事業の紹介

- 平成18年度より事業化、学内公募
- 同年、学内のR I 事業所共同で応募、採択  
「放射線に関する基礎知識の普及及び防災体制の  
確立を目的とした研修会並びに防災訓練事業」
- 平成20年度以降は毎年1回、継続して実施中



# 事業の当初の目標と方法

- テロリズムの脅威への対応
- 事故、危険時に**警察、消防と連携**した迅速、的確な初期対応を可能にする
- 初回は**所轄の警察署、消防署対象の研修会**、学内の放射性物質に関する情報共有
- 2回目以降は中高校生等対象の放射線教育も

# 第1回 研修会の主な内容



## 知識の提供

- 講義、測定器取扱実習



## 情報共有

- 放射性物質、施設の公開



## 意見交換

- 想定災害や初期対応の検討

# 第1回 研修会実施後の課題

**放射線管理  
担当者**

**嚴重に管理される放射性物質**

緊急時活動による  
深刻な健康影響のおそれはない

**「伝えたい」と「知りたい」**

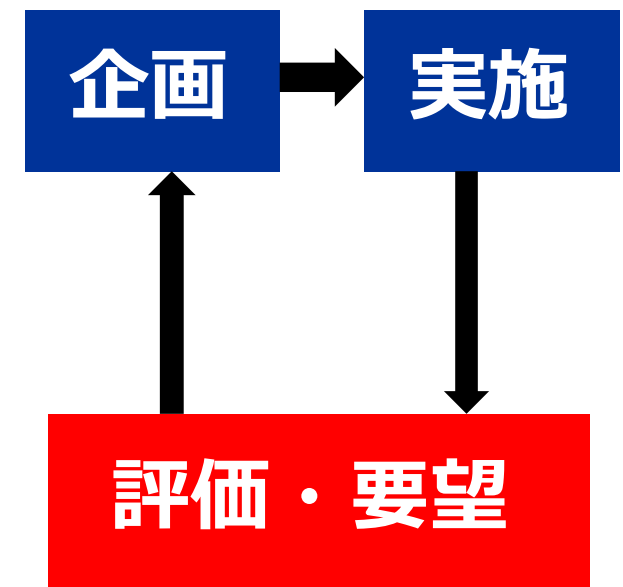
**警察  
消防**

**保有放射性物質の危険度は？**

被ばくを伴う現場での  
活動はできない

# 研修会の継続と効果的な内容の検討

年度	参加機関	人数
平成18	消防、警察	20
20	消防、警察	17
21	消防、警察	17
22	消防、警察、宮崎市	14
23	消防、警察、宮崎市	41
24	消防、警察、宮崎市	23
25	消防、警察、宮崎市	26
26	消防、警察、宮崎市	17
27	消防、警察	19
28	消防、警察	9



- 事前打ち合わせ
- 実施後アンケート



## シナリオ想定した訓練

- 放射性物質の種類や数量
- 出動時の装備
- 活動時の警戒区域設定



## 放射線防護の方策

- 活動中の放射線量測定
- 放射性物質の拡散防止
- 放射線の専門家との連携

研修会継続の成果 — 関心の高まり —

# 今後の展望

## 参加者の要望

- 放射性物質の基礎知識を学び訓練を行う  
貴重な場である本事業の継続
- 放射線の専門家として**平時からの連携強化、  
緊急時の関与**
- 隣県の原子力発電所事故発生時や核テロ等の  
**大規模災害、広域災害を想定した訓練**

**単独の事業者では不可能**

# 事故、危険時対応の実際

## 事業者のトップが対応

- 初期対応は一人でも多くの人手が必要
- 主任者は、乱立する情報の中から適正に得られたデータに基づくものを選別
- 経緯や測定データはトップへ集める
- 各機関への連絡、情報提供は決められた担当者が対応

# まとめ

## できることから継続して訓練を行う

- 緊急時対応で連携する機関は訓練への全員参加は不可能、異動もある
- 事業者内も、多くの部署に参加要請
- **総務、防災、衛生管理担当部門等は迅速で的確な緊急時対応のキーマン**
- **地域の安全安心、同時に、業務の改善活動**



**放射線 MOOK B02 主任者のスキルとしての緊急時モニタリング**

発行日：平成 29 年 10 月 10 日

発行所：〒852-8523

長崎市坂本 1-12-4

長崎大学原爆後障害医療研究所 放射線生物・防護学分野

発行者：松田 尚樹

印刷：株式会社インテックス