

緊急モニタリング入門

長崎大 松田 尚樹

三朝・人形峠セミナー 2017.11.20

モニタリング単位と被ばくの関係

単 位	表 現	意 味	被ばく
Sv/h	空間線量率 (実用量)	1 時間あたりの放射線量	外部被ばく
Sv	積算線量 (実用量)	一定期間中の累積放射線量	
Bq	土壌、空気、食品中濃度	放射能の量	内部被ばく
cpm	スクリーニングレベル	衣服、体表に付着している放射能の量	外部被ばく 内部被ばく

放射線測定値の単位と測定

	単 位	意 味	測 定
吸収線量	Gy (グレイ)	放射線が物質（人体）に与えるエネルギー	できます
等価線量 (防護量)	Sv (シーベルト)	組織・臓器における放射線の影響	できません
実効線量 (防護量)	Sv (シーベルト)	全身の放射線影響	できません
放射能	Bq (ベクレル)	放射性物質の量	できます（難）
表面汚染	cpm (計数率)	表面にある放射性物質の量	できます（易）

- 東京電力福島第一原子力発電所事故
- 原子力防災体制と緊急モニタリング
- 緊急モニタリングの基本



2011/3/15 17:34 福島医大→福島市街移動車中
12.48 μ Sv/h (109.3mSv/y)



2011/3/15 17:59 福島医大→福島市街移動車中
16.38 μ Sv/h (143.5mSv/y)

2011.3.15



2011/3/16 15:56 福島医大除染室前
5,470cpm



2011/3/16 15:56 福島医大除染室前
8.34 μ Sv/h (73.1mSv/y)

2011.3.16



2011/3/16 15:56 福島医大除染室前
19,790cpm



2011/3/16 15:56 福島医大除染室前
43,900cpm

2011.3.16



なんやこれは？



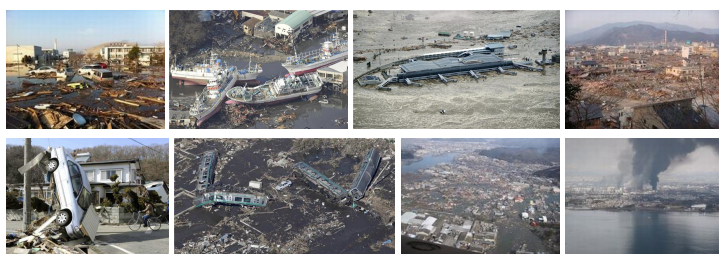
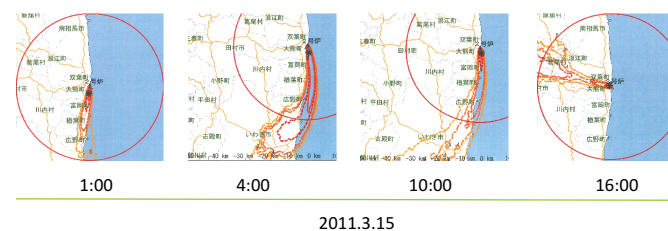
March 15 6:14 March 14 11:01 March 15 6:14 March 12 15:36



Unit-4 Unit-3 Unit-2 Unit-1

Discharge of radioactive materials to the environments

SPEEDI (System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information)



PERSONAL DAMAGES			PROPERTY DAMAGES		
killed	missing	injured	full collapse	half collapse	burn down
15,869	2,847	6,109	129,340	264,043	279

August 29, 2012
National Police Agency of Japan

On March 11, 2011 TEPCO Fukushima Daiichi



Loss of off-site power due to destruction of transmission line



Tsunami attack



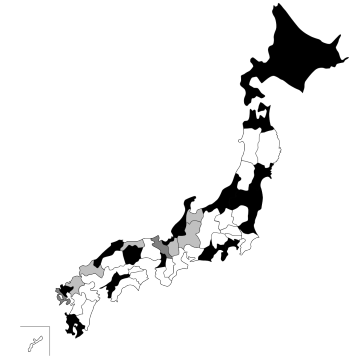
Submergence and run-up



- 東京電力福島第一原子力発電所事故
- 原子力防災体制と緊急モニタリング
- 緊急モニタリングの基本

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による新たな隣接県（30km圏内） 6



緊急時の防護措置を決定するプロセス



IAEA Safety Standards GSG-2, Fig.1

運用上の介入レベル（OIL）と防護措置

基準の種類	測定項目	初期設定値	防護措置
緊急防護措置	OIL1 空間線量率	500 μ Sv/h	地上1m
		40,000cpm 120Bq/cm ²	皮膚表面
	OIL4 表面汚染密度	13,000cpm 40Bq/cm ²	1ヶ月後
早期防護措置	OIL2 空間線量率	20 μ Sv/h	地上1m
			1日以内に地域生産物摂取制限 1週間以内に一時移転

OIL: Operational Intervention Level

運用上の介入レベル（OIL）と防護措置

基準の種類		測定項目	初期設定値		防護措置
飲食物 摂取制限	飲食物スクリーニング	空間線量率	0.5μSv/h	地上1m	数日内に飲食物の核種分析
	OIL6	核種分析	核種ごとに設定 		摂取制限
核種			飲料水 乳製品	牛乳	野菜類 穀類 肉 卵 魚 その他
放射性ヨウ素				300Bq/kg	2,000Bq/kg
放射性セシウム				200Bq/kg	500Bq/kg
プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種				1Bq/kg	10Bq/kg
ウラン				20Bq/kg	100Bq/kg

緊急時モニタリングの目的

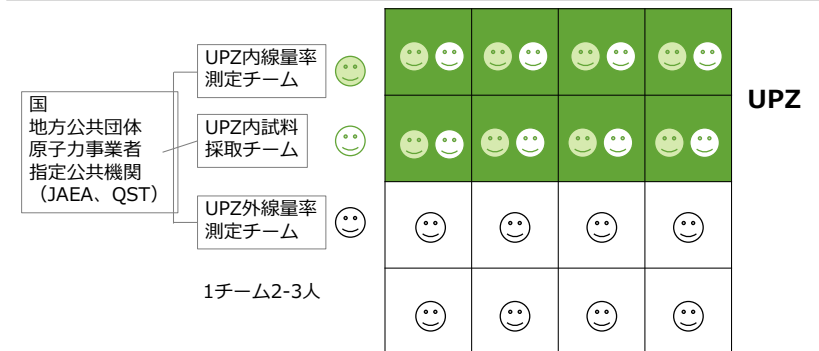
- 原子力災害による環境放射線の状況に関する情報収集
- OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供
- 原子力災害による住民等と環境への放射線影響の評価材料の提供

初期モニタリング

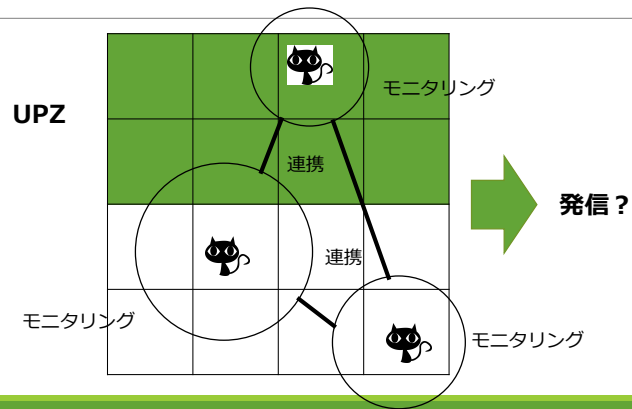
OILに基づく防護措置の実施の判断材料の提供

- 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α核種）
- 広範な周辺環境
 - **空間線量率**
 - 放射能濃度

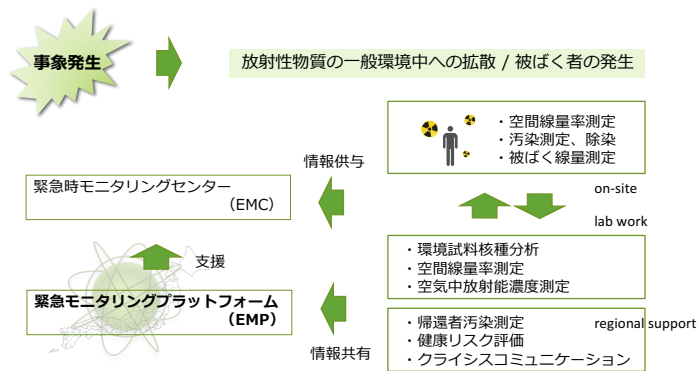
緊急時モニタリングの実施要員



緊急時における放射線施設の位置づけ



- 東京電力福島第一原子力発電所事故
- 原子力防災体制と緊急モニタリング
- 緊急モニタリングの基本



放射線施設を緊急時モニタリングステーションに

緊急モニタリングとは

放射線緊急時に

**利用可能なすべての手法を駆使して放射線を測定し
結果の意味するところを発信し
最適な防護に導くとともに
のちの詳細な解析を前提としたデータの蓄積を行う。**

緊急モニタリングの基本

緊急モニタリングの方法

- ✓ 放射線管理区域内の定常的なモニタリング業務を一般環境に適用する
- ✓ 環境放射能モニタリング業務に個人被ばく線量測定の見点を加える
- ✓ モニタリングデータから被ばく線量評価と健康リスク評価を行う
- ✓ 正しく解釈し発信する

緊急モニタリングの基本

放射線管理区域内のモニタリングを一般環境に適用

- ✓ 空間線量率
 - 線源状況 点線源 面線源 三次元線源
 - 測定器 シンチレーションサーベイ 電離箱サーベイ
- ✓ 表面汚染
 - 対象 所持品 衣服 体表面 バックグラウンド
 - 測定器 GMサーベイ
 - スメア 核種分析用

緊急モニタリングの基本

放射線管理区域内のモニタリングを一般環境に適用

- ✓ 被ばく線量
 - 外部被ばく ポケット線量計（直示型）
 - 内部被ばく 甲状腺モニタリング（シンチレーションサーベイ）
鼻腔スメア、蓄尿
- ✓ 核種分析
 - 対象 屋外空間 屋内空間 甲状腺
 - 測定器 ポータブルガンマ線スペクトロメーター

緊急モニタリングの基本

放射線施設による緊急モニタリングの方法

- ✓ 放射線管理区域内の定常的なモニタリング業務を一般環境に適用する
（環境放射能モニタリング業務に個人被ばく線量測定の見点を加える）
- ✓ モニタリングデータから被ばく線量評価と健康リスク評価を行う
- ✓ 正しく解釈し発信する

緊急モニタリングの基本

被ばく線量評価と健康リスク評価

被ばく線量評価

寄与が最大となる被ばく経路は何か？

線量のオーダーは？

時空間的な変化は？

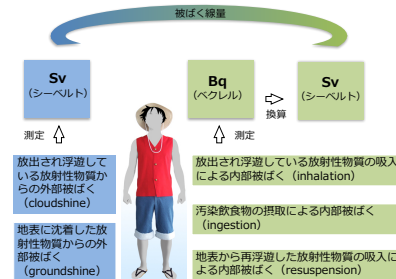
健康リスク評価

ものさしを何にするか？

実験科学・疫学

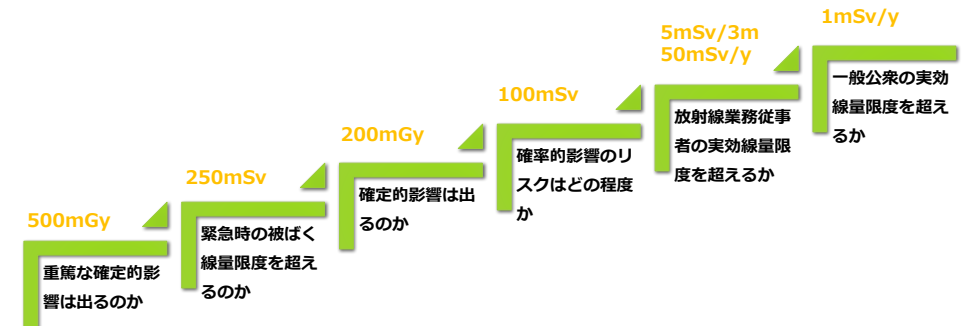
規制科学

社会科学



緊急モニタリングの基本

線量のオーダー 相場観



放射線施設による緊急モニタリングの方法

- ✓ 放射線管理区域内の定常的なモニタリング業務を一般環境に適用する
(環境放射能モニタリング業務に個人被ばく線量測定の見点を加える)
- ✓ モニタリングデータから被ばく線量評価と健康リスク評価を行う
- ✓ 正しく解釈し発信する

緊急モニタリングの基本

解釈と発信 (コミュニケーション)

- ✓ モニタリングデータ 科学的事実
測定条件、分母は
- ✓ 被ばく線量予測 二次データ
シナリオは
- ✓ 健康リスク 予想 生物的 社会的 心理的
時間との関係は
- ✓ とるべき対策 Decision making
時間 (いつまで)、距離 (どこまで)、遮蔽 (どのようにして)

緊急モニタリングの基本



Chinnavilai in Manavalakurichi Town Panchayath, Kanyakumari District, Tamilnadu, India

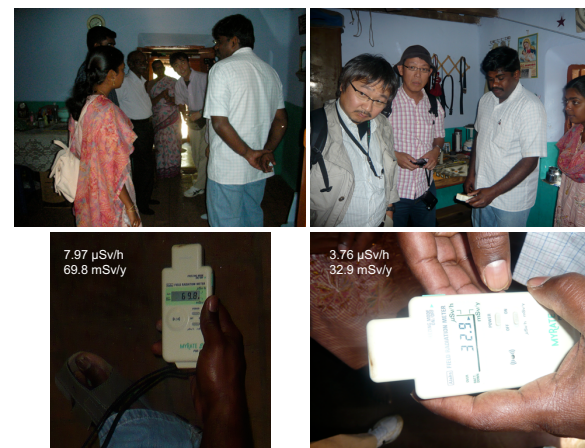


Chinnavilai in Manavalakurichi Town Panchayath, Kanyakumari District, Tamilnadu, India



Tirunelveli District, Tamilnadu, India

St.Joseph's Primary School, Chinnavilai, Kanyakumari District, Tamilnadu, India



Chinnavilai in Manavalakurichi Town Panchayath, Kanyakumari District, Tamilnadu, India



あわてなり あわてなり

