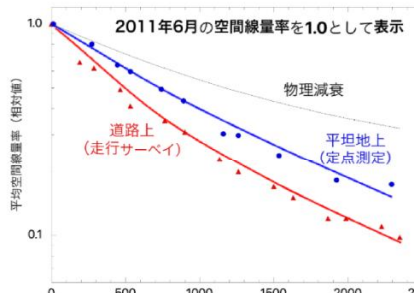


原子力緊急時支援・研修センター(NEAT) モニタリング技術開発グループの活動

・放射線モニタリング及び環境試料等の分析に係る技術開発、並びに原子力緊急時に向けた技術の実用化のための研究開発 ⇒ 下段にて紹介
・平成23年(2011年)に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴う放射性物質の分布状況等の調査の取りまとめ(以下、成果の一部)



2011年6月の空間線量率を1.0として表示

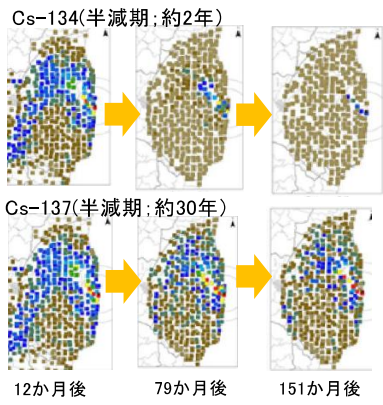
物理減衰

道路上 (走行サーベイ)

平坦地上 (定点測定)

空間線量率の経時変化の例 (80km圏内での定点測定と走行サーベイ)

- ・ 定点測定や走行サーベイによる空間線量率は放射性セシウムの半減期による減衰に比べて大きく減少している。
- ・ 特に、道路上での測定である走行サーベイが最も減少が早い。
- ・ これらは、地中への浸透による遮蔽効果の増加、天候などの環境影響、除染等人間活動の影響が原因として考えられる。



Cs-134(半減期: 約2年)

Cs-137(半減期: 約30年)

12か月後 79か月後 151か月後

放射性セシウムの土壌沈着量測定の結果

沈着量[Bq/m²]

- 3000k <
- 1000k - 3000k
- 600k - 1000k
- 300k - 600k
- 100k - 300k
- 60k - 100k
- 30k - 60k
- 10k - 30k
- ≤ 10k

- ・ 事故後にサイト外へ放出された放射性セシウムのうち、Cs-134及びCs-137が空間線量率への寄与が大きかった。
- ・ 現在では、半減期が約30年のCs-137による寄与が、大部分を占めている。

放射性物質測定調査委託費及び原子力施設等防災対策等委託費(東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約)事業)で得られた成果の一部を含みます。

原子力緊急時モニタリングに関する研究開発

背景 原子力緊急時においては、放射線モニタリングの結果に基づいて、放射性物質の分布状況を把握し、防護措置の実施の判断を行う。モニタリング技術グループでは、原子力緊急時対応の実効性を高めるための研究開発を進めている。

モニタリング技術開発グループにおける主な実施内容

- 連続放射線監視モニタの測定値に対する設置高さ・測定値単位・装置種別の影響解析(左下)
- 電子飛跡検出型コンプトンカメラを活用した放射性プルームの可視化技術の開発(右下)

連続放射線監視モニタの測定値に対する設置高さ・測定値単位・装置種別の影響解析

原子力緊急時における連続モニタの活用

原子力緊急事態が発生した後、継続して様々な対策に活用される重要な一次情報を提供

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等

※OIL(Operational Intervention Level): 放射性物質放出後、防護措置を線量率等の測定値から判断するための基準

○ 連続モニタの設置状況

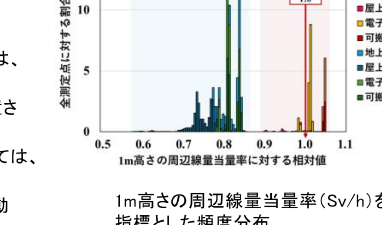
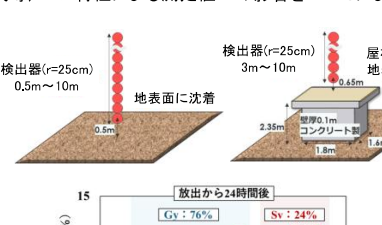
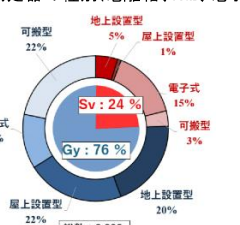
- ・ 設置されている位置: 地上に設置、局舎の屋根に設置
- ・ 測定値: 周辺線量当量率(Sv/h)、空気吸収線量率(Gy/h)

原子力緊急時モニタリングでは、測定高さ、測定値の単位を明確にして空間線量率を報告

ref: 緊急時モニタリングについて (原子力災害対策指針補足参考資料)

調査及び解析

- ・ 全国の連続モニタの特性を調査
 - 測定器の設置高さ
 - 測定器の測定単位: Gy or Sv
 - 測定器の種別(電離箱、NaI、電子式等)
- ・ 特性が測定値に与える影響を定量的に解析
 - 放出核種の割合が異なる様々な事故シナリオを想定
 - 特性による測定値への影響をPHITSにより解析



放出から24時間後

Gy: 76% Sv: 24%

指標 1.0

1m高さの周辺線量当量率に対する相対値

1m高さの周辺線量当量率 (Sv/h) を指標とした頻度分布

電子飛跡検出型コンプトンカメラを活用した放射性プルームの可視化技術の開発

放射性プルーム放出状況の把握

屋内退避の実施、継続、解除 (放射性プルームの放出状況による)

自動車走行サーベイ

定点サーベイ

放射性プルームの放出停止後のモニタリング

電子飛跡検出型コンプトンカメラ(ETCC)の特徴

京都大学等が天体探査等を目的として開発を進めてきたETCC

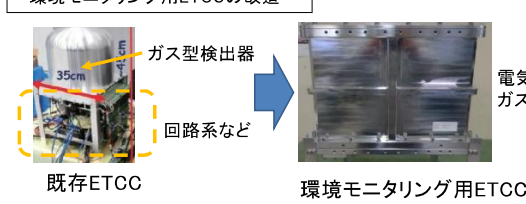
従来のETCCで計測されていたガンマ線方向仰角及びエネルギーに加えて、ガンマ線方向方位角、反跳電子の散乱角及び電子飛跡を捉えて画像を取得

入射γ線のエネルギーと到来方向を散乱γ線と反跳電子の運動量の和から一意に決定

→ 光学原理に基づくイメージングを実現

原子炉サイトの周辺に複数のETCCを配置することで、事故などにより万が一放出されたプルームを観測し、3次元画像による可視化が期待

環境モニタリング用ETCCの改造



既存ETCC

環境モニタリング用ETCC

ガス型検出器

回路系など

電気回路等も容器に封入し、ガスの循環も可能な構造へ

耐候性を獲得し、連続稼働を可能とするための改造(試作機の製作)

⇒ 環境モニタリングでの適用性を検証し、運用方法を検討

令和5年度及び令和6年度原子力施設等防災対策等委託費(電子飛跡検出型コンプトンカメラを使用した放射性プルームの可視化手法の検討)事業で得られた成果の一部を含みます。