



第13回原子力機構報告会

機構における原子力防災支援と 福島環境回復に向けた取り組み

平成30年11月13日

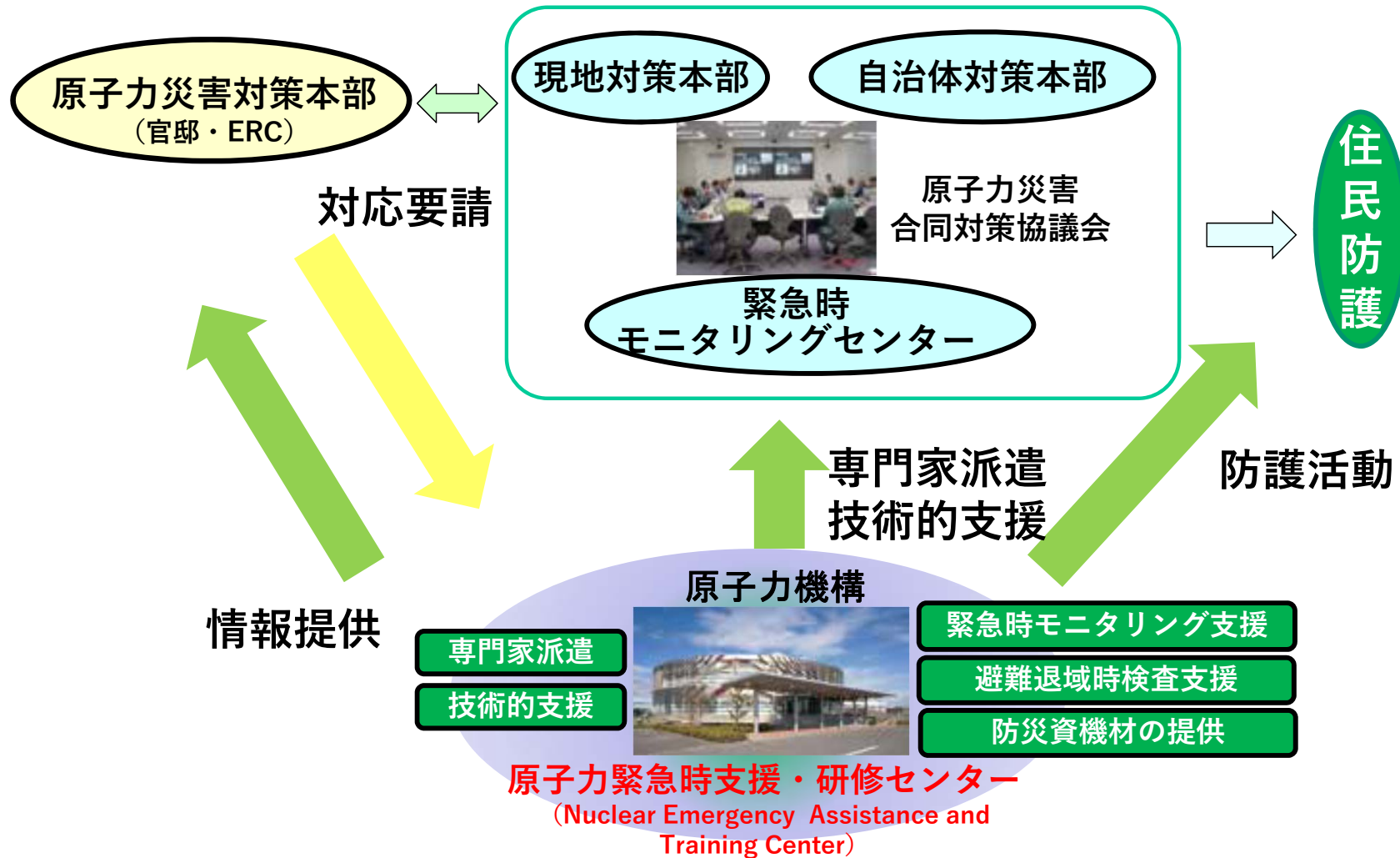
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

福島研究開発部門 福島研究開発拠点
保安管理室長 植頭 康裕

1. 指定公共機関として原子力災害時支援
2. 福島現状
3. 福島研究開発部門の取り組み
4. 福島事故時対応から得た技術の防災への応用

- 1. 指定公共機関として原子力災害時支援**
2. 福島現状
3. 福島研究開発部門の取り組み
4. 福島事故時対応から得た技術の防災への応用

原子力機構は、災害対策基本法、武力攻撃事態対処法に基づく**指定公共機関**



- 原子力緊急時には、東京と現地に各対策本部が設置されます。
- 原子力機構は、NEATから各対策本部へ専門家の派遣、技術的支援を行います。

平成23年3月11日の専門家派遣（第1陣）

3月12日 午前1:54 NEAT出発
 百里基地から自衛隊輸送ヘリでオフサイトセンター
 （大熊町）に移動



百里基地からヘリコプターで移動



サーベイ & サンプルング活動



身体洗浄車、体表面測定車
 ・3/16 福島県立医大に配置



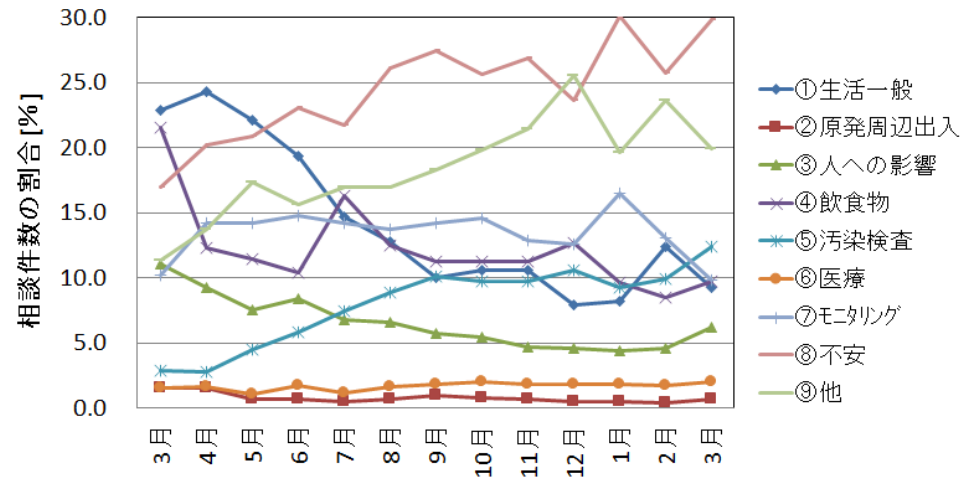
全身カウンタ車（WBC）
 ・3/16 福島県立医大に配置
 ・3/21 東電小名浜コールセンター配置

電話相談窓口の設置

34,581件の問い合わせ
 （平成23年3月17日～平成24年9月18日）



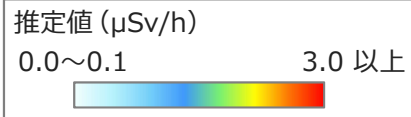
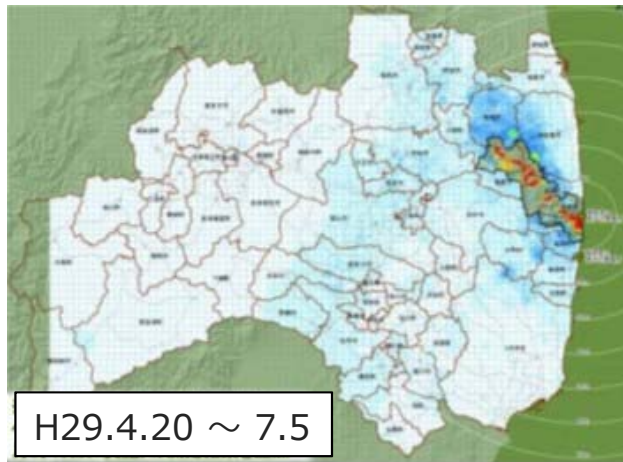
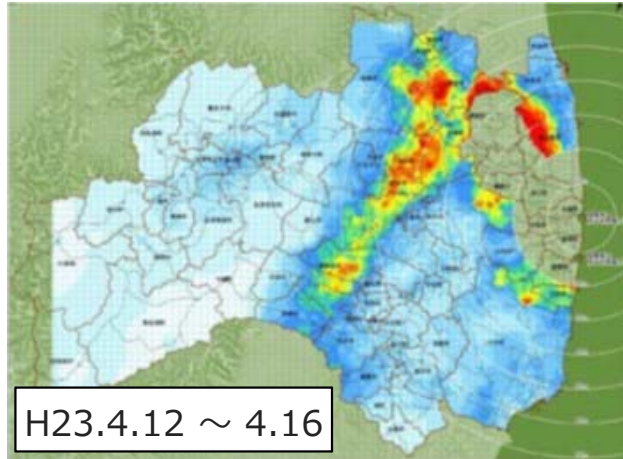
電話相談の様子
 （NEAT内）



電話相談内容の割合

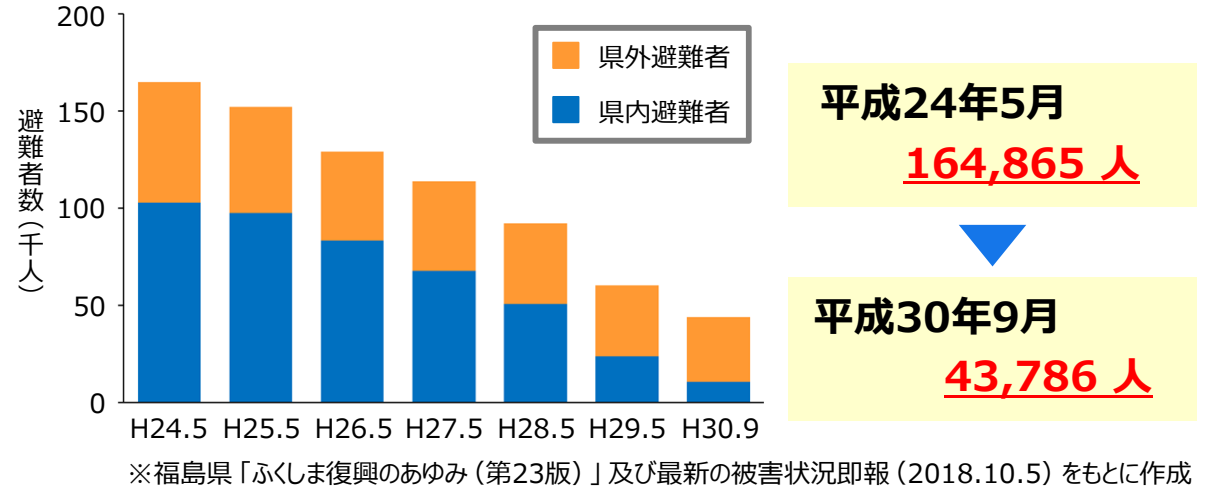
1. 指定公共機関として原子力災害時支援
- 2. 福島現状**
3. 福島研究開発部門の取り組み
4. 福島事故時対応から得た技術の防災への応用

福島県全域の空間線量率マップ

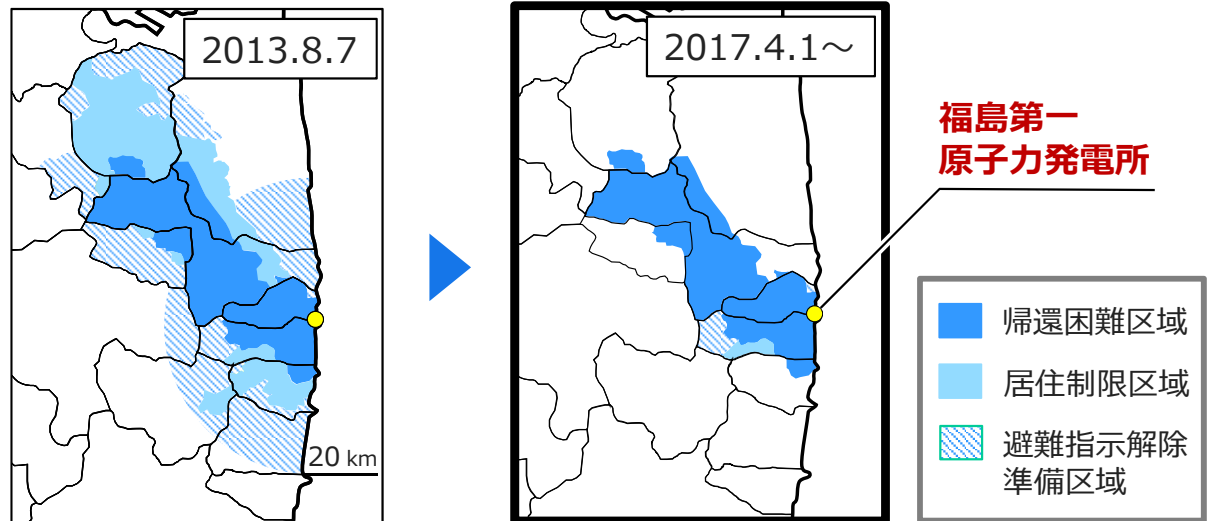


※福島県「ふくしま復興のあゆみ (第23版)」をもとに作成

福島県の避難者数の推移 (自主避難者含む)



避難指示区域の推移



経済産業省「これまでの避難指示等に関するお知らせ」(2013年8月7日及び平成29年4月1日時点) をもとに作成 (http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hinan_history.html)



報告内容

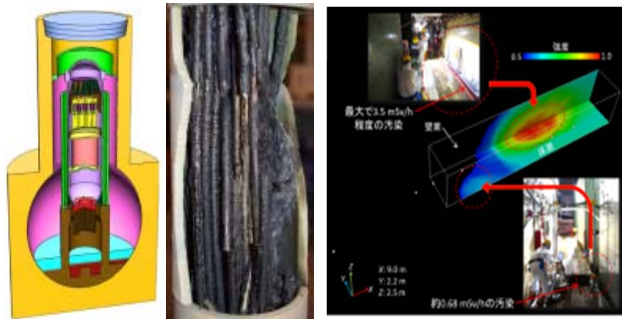
1. 指定公共機関として原子力災害時支援
2. 福島現状
- 3. 福島研究開発部門の取り組み**
4. 福島事故時対応から得た技術の防災への応用

業務の方針（中長期計画の抜粋）

福島第一原子力発電所（1F）事故により、同発電所の**廃止措置や環境回復等、世界にも前例のない困難な課題が山積**しており、これらの解決のための研究開発の重要性は極めて高い。このため、人的資源や研究施設を最大限に活用しながら、エネルギー基本計画等の国の方針や社会のニーズ等を踏まえ、**廃止措置や環境回復等に係る研究開発を確実に実施するとともに、研究開発基盤を構築**する。

廃止措置等に向けた研究開発

- 中長期ロードマップに基づく研究開発
- 現場ニーズを踏まえた基礎基盤研究開発
 - 燃料デブリの取り扱い
 - 放射性廃棄物の処理処分
 - 事故進展シナリオ解明
 - 遠隔操作技術 等



環境回復に係る研究開発

- 福島復興再生基本方針
- 環境モニタリング・マッピングに関する技術開発
- 環境動態に係る研究
- 除染・減容に係る技術開発
- 福島県環境創造センターでの連携協力



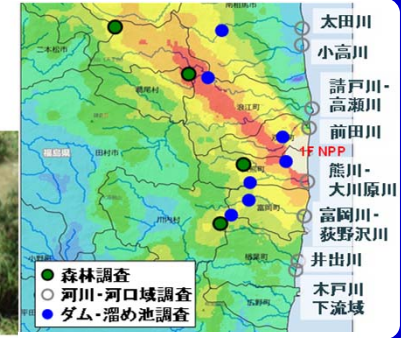
研究開発基盤の構築

- 産学官による研究開発と人材育成を一体的に推進
- 檜葉遠隔技術開発センター、廃炉国際共同研究センター国際共同研究棟の運用継続
- 放射性物質の分析・研究施設（大熊分析・研究センター）の施設管理棟の運用開始、第1棟と第2棟の整備



環境動態に係る研究（福島長期環境動態研究）

- 森林から河川、ダム、河口域へと至る放射性セシウムの移動と蓄積の調査・評価（請戸川、熊川、富岡川、木戸川等浜通りの8河川流域）

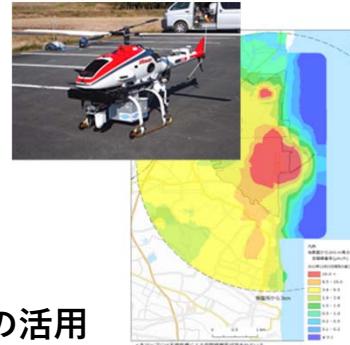


環境モニタリング・マッピングに係る技術開発

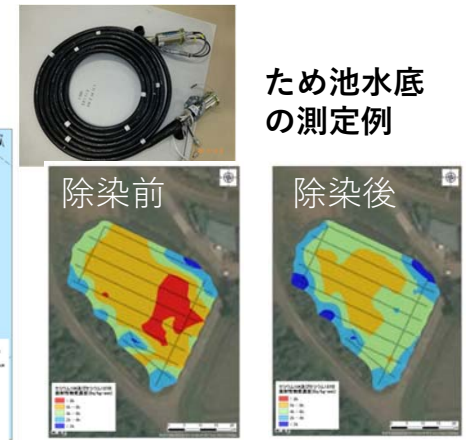
- 遠隔モニタリング技術の開発
 - 1F上空からの無人ヘリ測定による空間線量率分布の評価（国交省が飛行禁止区域を解除）
 - 農業用ため池水底のセシウム分布測定技術* 開発と技術移転（水土里ネット福島と技術指導契約）

*プラスチックシンチレーションファイバの活用

1F上空からの測定

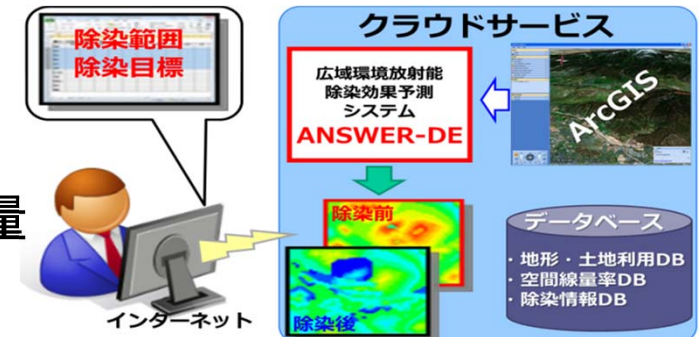


ため池水底の測定例



除染・減容に係る技術開発

- 除染モデル実証事業(2011年9月～2012年6月)
- 除染効果評価システム（RESET）の開発
- 国・自治体での除染効果の評価及び将来の空間線量率の低減予測に利用
- セシウムの粘土鉱物への吸脱着機構の解明

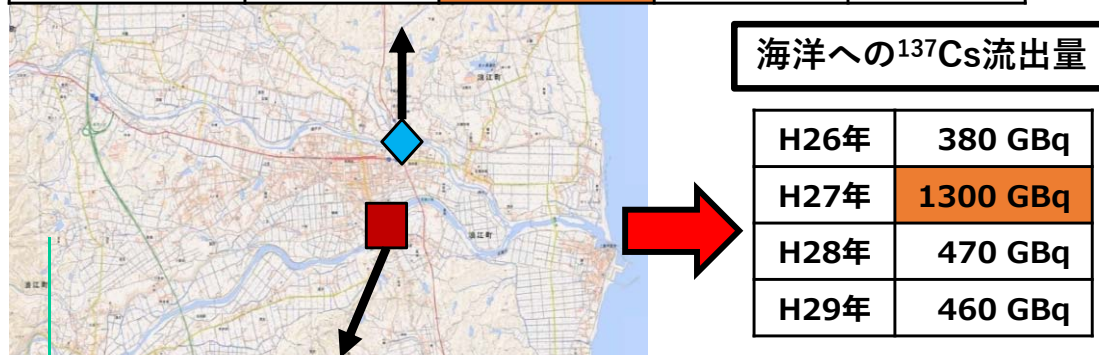


除染効果評価システム（RESET）

成果の例①：河川からの年間流出量

年間流出量については、大雨時の懸濁態の移動が支配的であるものの、流域の総沈着量(370,000 GBq)の0.1～0.3%程度

	H26年	H27年	H28年	H29年
溶存態 ¹³⁷ Cs	29 GBq	36 GBq	31 GBq	22 GBq
懸濁態 ¹³⁷ Cs	100 GBq	190 GBq	96 GBq	76 GBq

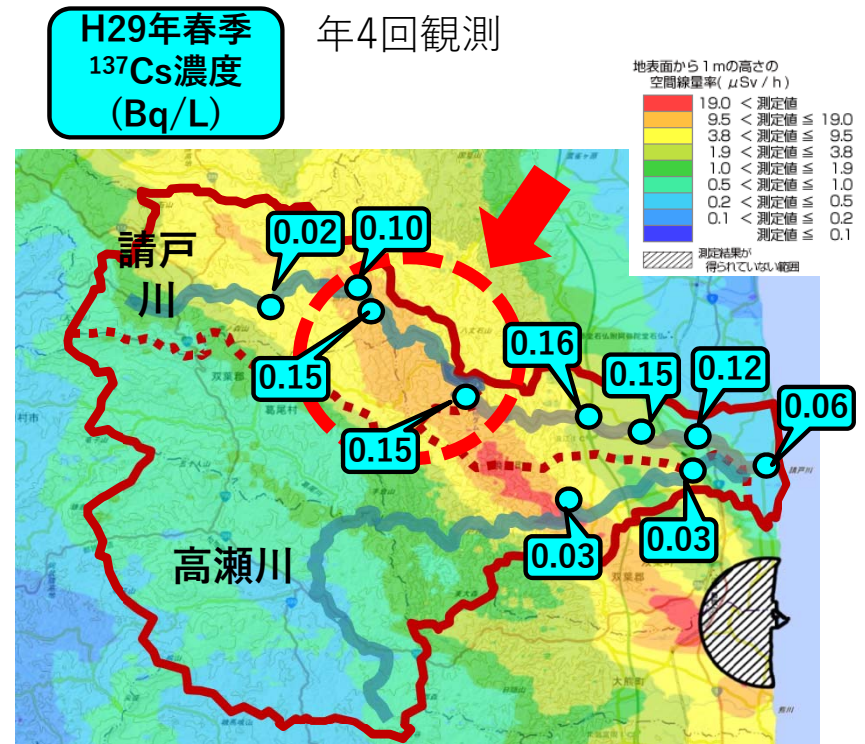


	H26年	H27年	H28年	H29年
溶存態 ¹³⁷ Cs	17 GBq	22 GBq	19 GBq	18 GBq
懸濁態 ¹³⁷ Cs	230 GBq	1000 GBq	320 GBq	348 GBq

* H27年は9月の関東・東北豪雨の影響で流出量が増加

成果の例②：水系中の溶存態セシウムの挙動

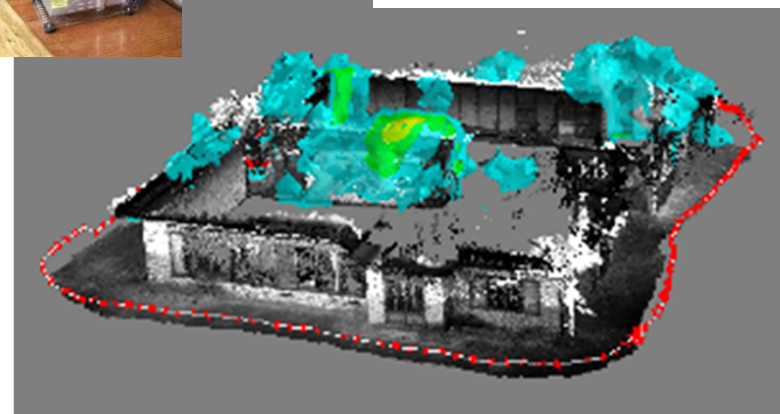
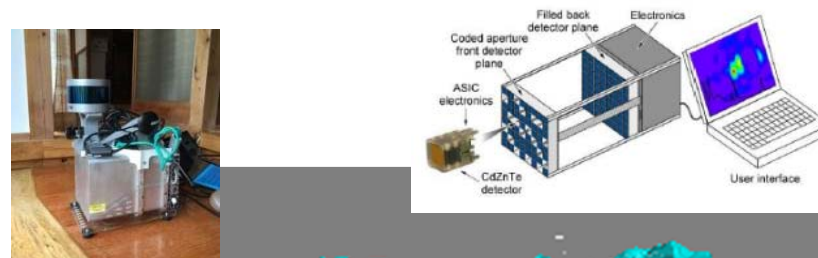
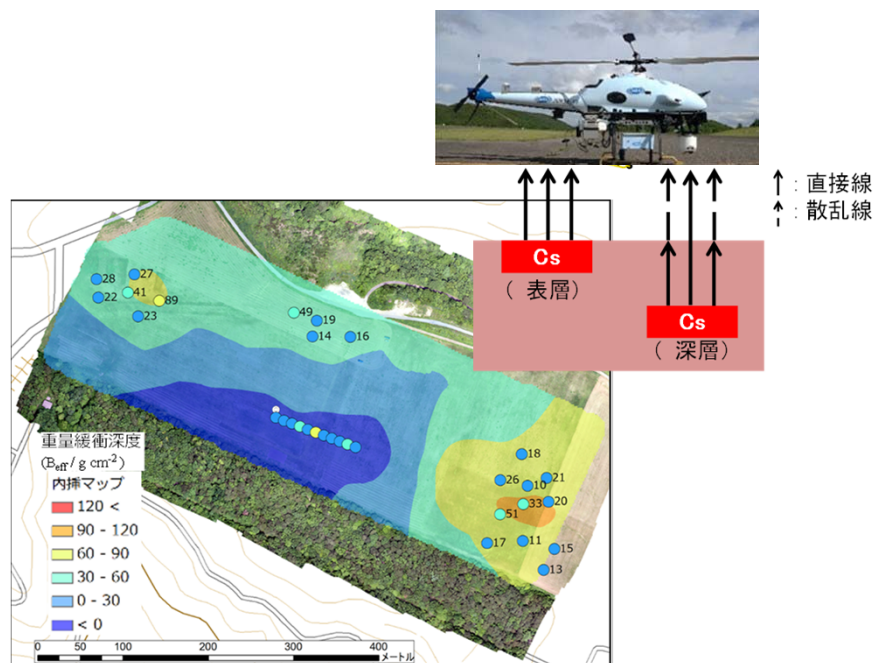
渓流水での溶存態セシウムの測定結果から、濃度は低い(飲料水基準を十分下回る)ものの沈着量の大きい流域で増加することを確認しており、今後の時間変化を把握していく



●放射性セシウムの中での挙動について、綿密な調査をもとに得られたデータを公開することによって、**帰還住民への安全安心の醸成及び住民帰還の促進に貢献**

無人ヘリで測定した γ 線スペクトル情報から土壌中における放射性セシウムの深度を推定する手法の開発

軽量型コンプトンカメラとステレオカメラによるリアルタイム計測により3次元放射線分布を可視化する技術の開発



放射線の相対強度：黄色 > 黄緑 > 水色)
赤線は測定経路

- 環境モニタリング・マッピング技術に係る研究開発により、**避難指示解除や除染範囲の決定に必要となる信頼性の高い情報**を住民や規制庁等へ提供
- 成果について**国際学術雑誌で特集が組まれる等**、諸外国における**福島**の環境回復の現状の理解促進に貢献

除染特別地域及び除染実施区域への協力・支援

①除染特別地域

環境省への協力・支援

- 除染作業の立会・技術指導
- 除染試験、フォローアップモニタリング等の実施及び評価支援等

②除染実施区域

各市町村への協力・支援

- 除染活動の支援・協力・技術相談等
- 仮置場設置に係る技術指導等

平成30年3月末現在：合計約4,000件実施

コミュニケーション・原子力人材育成活動

- 放射線に関するご質問に答える会
平成30年3月末までに**254ヶ所**で開催、**約22,000人**参加
- 文部科学省国際原子力人材育成イニシアティブ
- 福島県除染推進のためのリスクコミュニケーション事業
- 連携協定による人材育成事業 等



県民健康管理調査

- 県民健康管理調査（内部被ばく検査）の立案、検査と結果の評価、その他問い合わせ対応

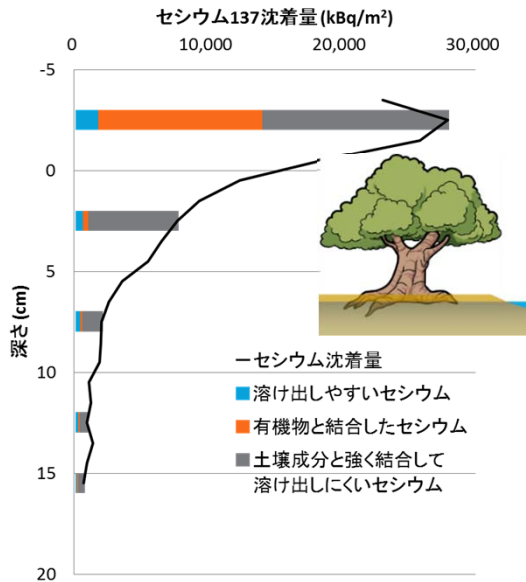
平成23年7月11日～30年3月31日までに、
約91,600人（子供約71,200人、大人約20,400人）測定



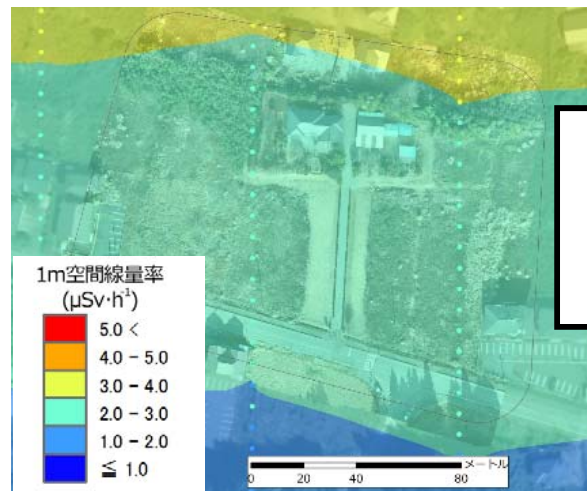
- ◆ 無人ヘリによる詳細な放射線測定
 - 区域内のきめ細かな放射線量マップの提示
- ◆ 大気浮遊塵（ダスト）の採取、分析、評価
 - 内部被ばくへの懸念に対する科学的な根拠の提示
- ◆ 活動パターンごとの被ばく線量評価
 - 外部・内部被ばく線量評価結果の提示



高高度の測定ではマップ上に表示されない
屋敷林の線量等が表現できる



80m高度 (原子力規制庁から受託)



20m高度(例)



詳細化

これまでに得られた知見や技術を活用し、

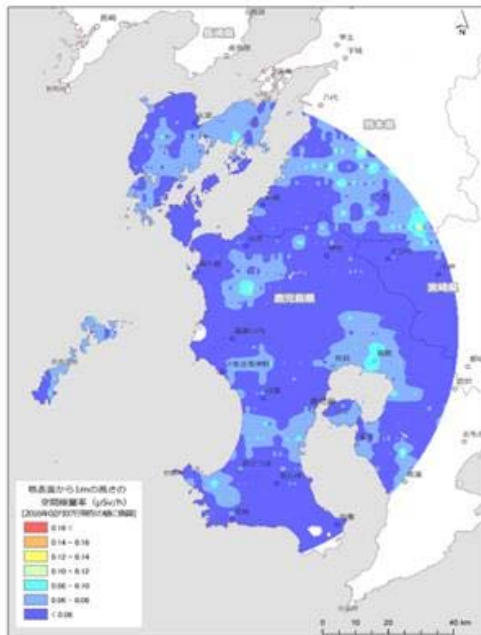
- 帰還困難区避の避難指示解除に向けた科学的な情報を国や自治体等に提供し、
復旧・復興に貢献
- 環境回復の現場で開発した技術等により廃炉の推進に貢献

1. 指定公共機関として原子力災害時支援
2. 福島現状
3. 福島研究開発部門の取り組み
4. **福島事故時対応から得た技術の防災への応用**

緊急時航空機モニタリング支援体制の整備

平常時の活動として、全国の発電所周辺のバックグラウンド（BG）モニタリング

- 発電所周辺のフライトにおけるフライト条件の最適化等の技術的課題抽出
- 微少な放射線変化をとらえるため、正確なBGの把握
- 技術の維持、高精度化（地形効果の補正、積雪時の補正、ラドンの影響除去等の検討）



- 平成27年度：川内原子力発電所周辺
- 平成28年度：大飯・高浜、伊方原子力発電所周辺
- 平成29年度：泊、玄海、柏崎刈羽原子力発電所周辺
- 平成30年度：浜岡、島根原子力発電所周辺を対象

（原子力規制庁からの受託事業で実施中）



平成28年度：規制庁、防衛省と連携した緊急時モニタリング実証訓練を実施

平成29年度：原子力総合防災訓練（玄海地域）で航空機モニタリングを初めて実施

平成30年度：原子力総合防災訓練（福井地域）において航空機モニタリングを実施

緊急時航空機モニタリングの実動訓練

空間線量率分布等の詳細マップを作成するためのモニタリングを継続するとともに、データの統合化など、原子力防災への展開を推進中

統合マップの作成方法の検討



定点測定
(かく乱のない平坦地)



走行サーベイ
(道路上で連続測定)



歩行サーベイ
(生活環境で連続測定)

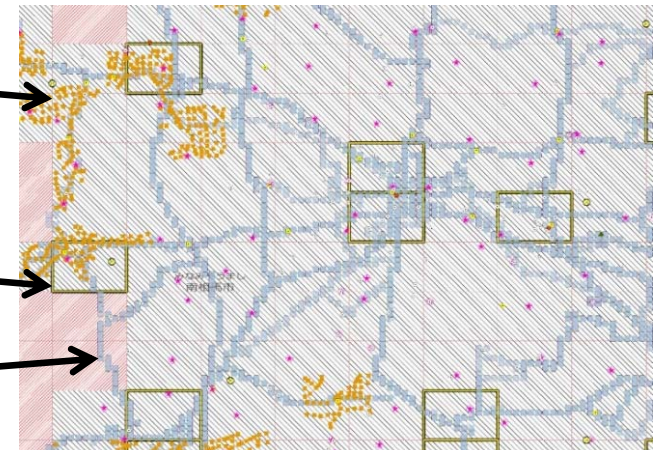


航空機モニタリング

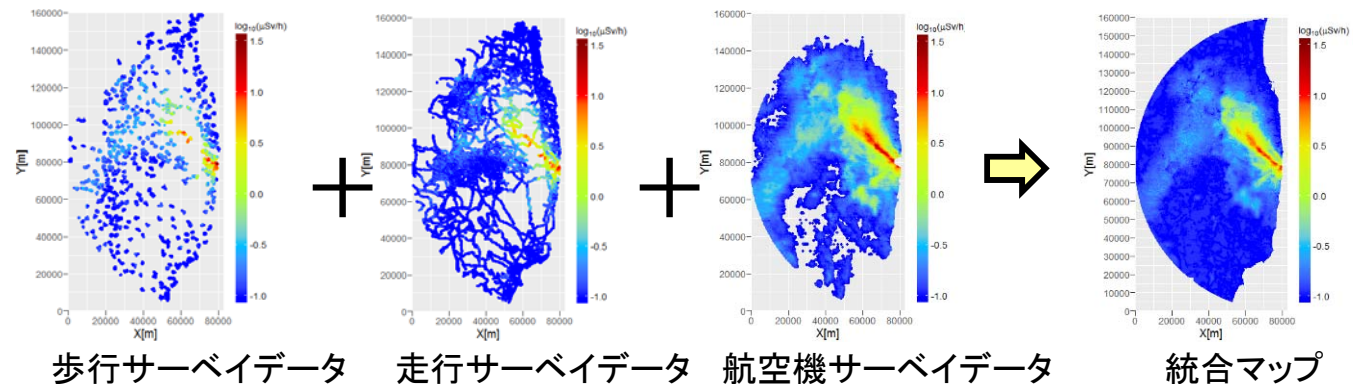
各点：モニタリングポスト、定点測定等

歩行サーベイエリア

走行サーベイ線



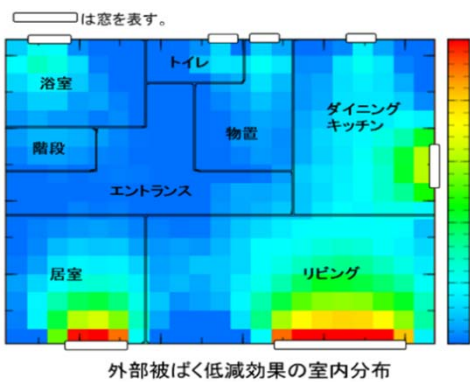
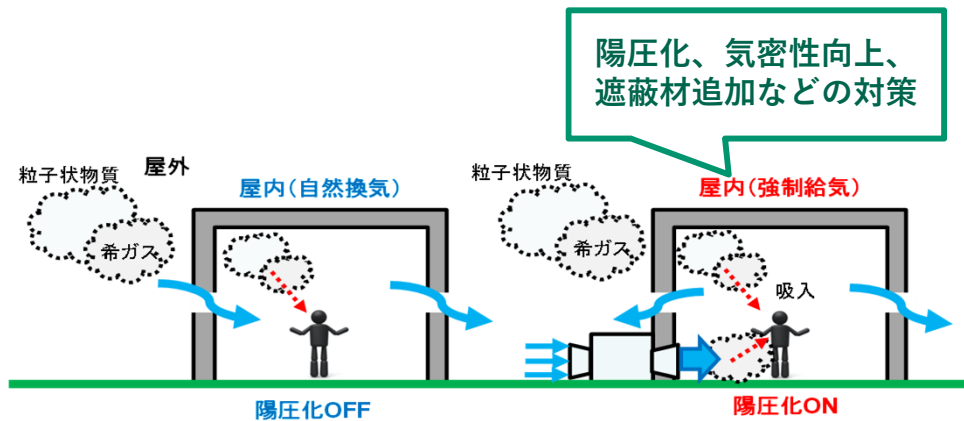
南相馬市内における空間線量率測定例



1F事故を教訓とした原子力防災の強化、原子力災害時の対策の実効性向上のため研究、技術開発を進め、技術基準の策定等を支援

【屋内退避の有効性の評価】

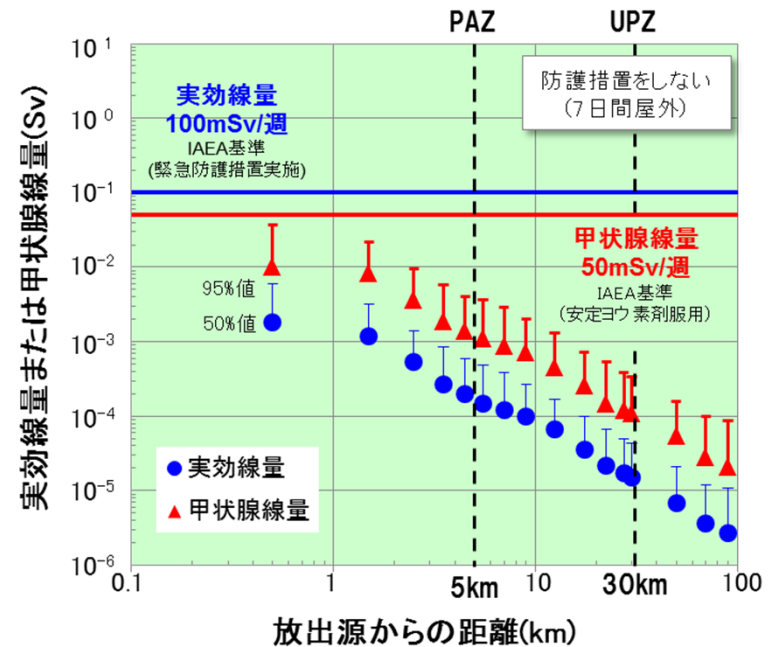
一般住宅、学校、病院や追加対策を講じた屋内退避施設等への避難における被ばく低減効果を評価



鉄筋コンクリート住宅の外部被ばくの低減効果の評価例 (クラウドシャインを対象)
窓付近では効果が半減するので距離を取る必要がある

【防護対策の実施範囲の評価】

事故影響評価解析を行い、地域防災計画に必要な距離に応じた実効線量の確率分布を評価



モデルサイトを対象とした格納容器破損シナリオについての評価例 (実効線量、甲状腺線量とも、IAEAの基準を下回る)

(原子力規制庁、内閣府からの受託事業で実施中)

- 東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故に対して、事故直後から指定公共機関及び機構の業務として対応してきた
- 福島第一原子力発電所の事故対応の経験、技術及び研究成果を廃炉、原子力防災及び安全研究に応用していく

整備中

解析事例ベース

将来の放射性セシウム濃度や空間線量率、様々な条件下でのケーススタディ等について、解析した成果を御覧頂けます。

【SACT】

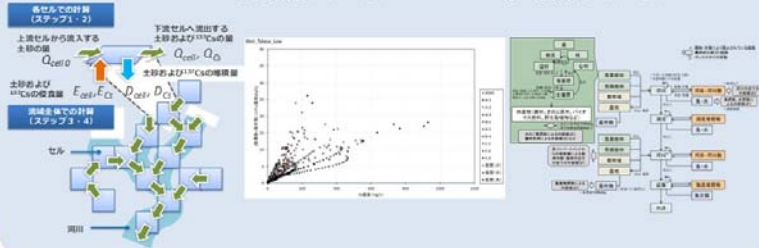
長期的な放射性セシウム濃度分布の将来の変化を知りたい

【GETFLOWS】

短期的なイベント（大雨等）が放射性セシウム濃度の変化に与える影響を知りたい

【CMFW】

農林水産物等、環境中の様々なものの放射性セシウム濃度の将来の変化を知りたい



最新データの反映

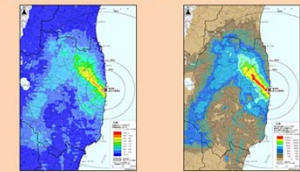
解析結果のデータベース化

解析に基づく
Q&A整備
関連解析結果
へのリンク

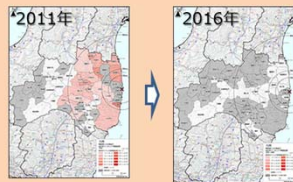
公開中

環境モニタリングデータベース

空間線量率や放射性物質濃度（土壌、河川水、地下水、海水、食品）などのデータを機構内外から収集し、利用しやすい形で提供しています。



航空機モニタリングによる空間線量率・セシウム沈着量マップ



果物の検査結果

関連データへのリンク

最新データの反映

公開中

根拠情報Q&A

機構や関連する自治体、研究機関の成果をQ&A形式で簡単な解説から専門的な解説まで分かりやすくまとめています。

第1層（質問と回答を平易な用語で説明）



第2層（やや詳しく図表・写真等で説明）



第3層（さらに詳しく具体的に・詳細な情報を説明）



第4層（根拠情報としての論文・ウェブサイト等へのリンク）

