

平成24年度保物セミナー  
平成25年2月1日(金)  
大阪科学技術センター

## 環境モニタリングの経験と 環境回復のための取組について

福島県生活環境部  
水・大気環境課長  
片寄久巳

1

## 原子力事故の経過

- 3月11日
  - 14:46 東北地方太平洋沖地震発生
  - 1時間後 15:42 福島第一・1～3号機で所内電源喪失
  - 4時間後 19:03 内閣総理大臣が原子力緊急事態宣言発令
  - 6時間後 20:50 県が福島第一半径2km(1,864人)に避難要請
  - 7時間後 21:23 国が福島第一半径3km(5,862人)に避難指示
- 3月12日
  - 14時間後 05:44 国が福島第一半径10km(51,207人)に避難指示
  - 16時間後 07:45 国が福島第二半径3km以内(8,049人)に避難指示
  - 25時間後 15:36 福島第一・1号機建屋水素爆発
  - 27時間後 17:39 国が福島第二半径10km(32,426名)に避難指示
  - 28時間後 18:25 国が福島第一半径20km(約8万人)に避難指示
- 3月14日
  - 68時間後 11:01 福島第一・3号機建屋水素爆発
- 3月15日
  - 87時間後 06:10 福島第一・2号機サプレッションプール損傷(圧力低下)
  - 91時間後 09:38 福島第一・4号機で火災発生
  - 92時間後 11:00 国が福島第一半径20～30km(約14万人)に屋内待避指示

2

## 放射性物質の放出量

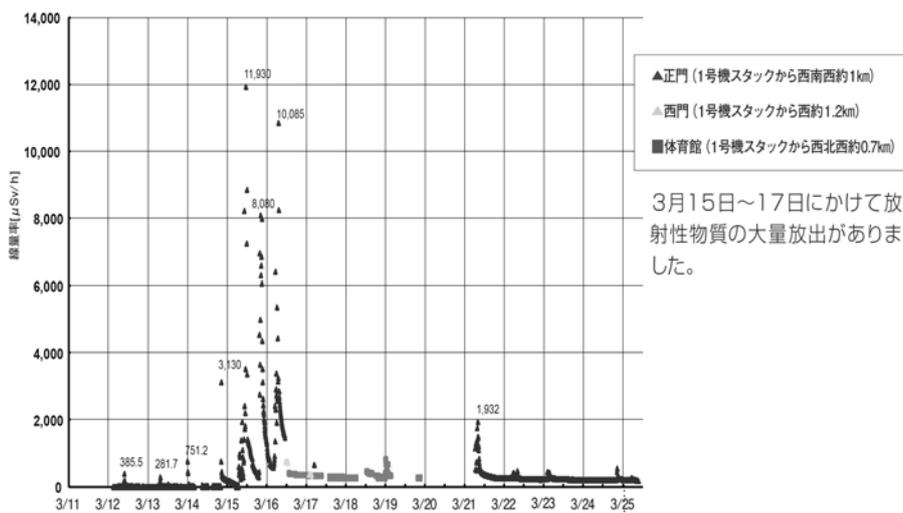
| 放射性物質                    | 福島第一での<br>放出量<br>(原子力安全・保安院評価) | (参考)<br>チェルノブイリでの<br>放出量       | 割合      |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|
| ヨウ素 131 (a)              | 16 万テラベクレル                     | 180 万テラベクレル                    | 11 分の 1 |
| セシウム 137<br>(ヨウ素換算値) (b) | 1 万 5 千テラベクレル<br>(60 万テラベクレル)  | 8 万 5 千テラベクレル<br>(340 万テラベクレル) | 6 分の 1  |
| (a) + (b)                | 76 万テラベクレル                     | 520 万テラベクレル                    | 7 分の 1  |

※テラ=兆 (10の12乗)

ヨウ素放出量は事故時のプラントインベントリの5%程度と推定

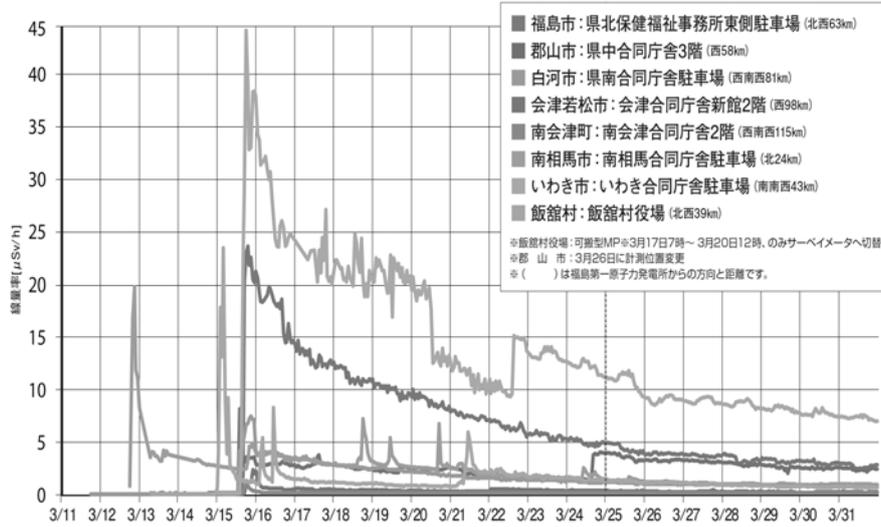
3

## 福島第一敷地境界の放射線量の推移



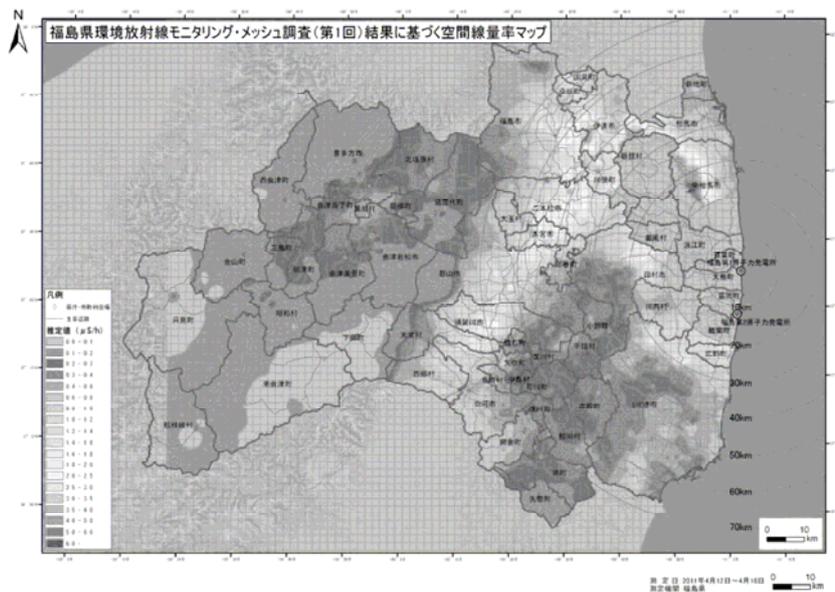
4

## 県内各地の放射線量の推移



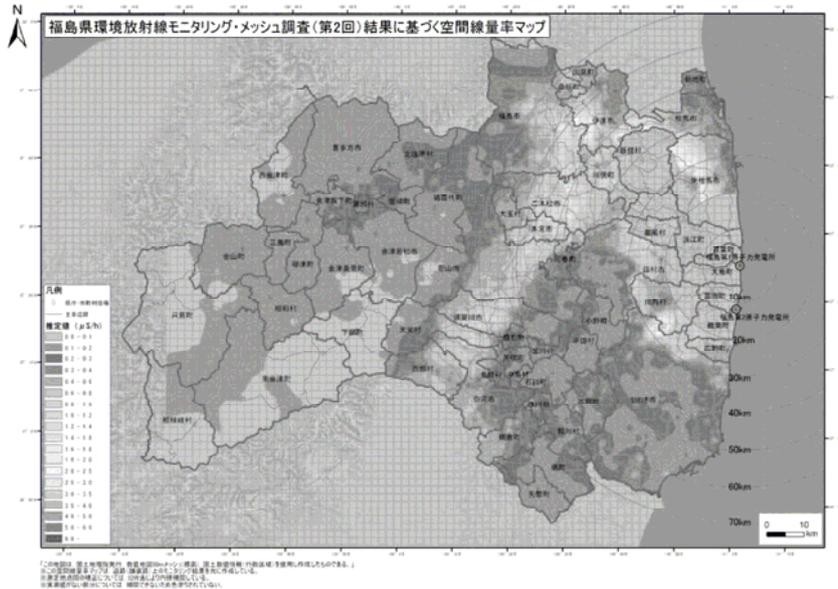
5

## 生活空間の線量率(事故後1ヶ月)



6

## 生活空間の線量率(事故後6ヶ月)



7

## 線量率の測定状況

| 福島県環境放射線モニタリング実施状況(空間線量率) |       |                      |     | (H24.7.31現在)      | 【取扱注意】                        | 【参考】  |                          |  |
|---------------------------|-------|----------------------|-----|-------------------|-------------------------------|---|--------------------------|--|
| 調査区分                      | 実施主体  | 調査実施時期               | 計画数 | 調査地点数             | 特記事項                          |   |                          |  |
| <b>I 定点測定</b>             |       |                      |     |                   |                               |   |                          |  |
| 環境地域                      | 地上    | ①地方振興局               | 国・県 | 実施中               | 7                             | 最大値 24 μSv/h(3/15 19時 東北保健福祉事務所)  |                          |  |
|                           |       | ②県内各地方(20km圏内を含む)    | 国・県 | 実施中               | 563                           | H24/4~可搬型MP545台増設に伴い定点測定大幅増<br>+20km圏外最大値 45 μSv/h(3/15 18時 飯館村役場)<br>+発電所周辺モニタリング(大:23局(仮)除輪(14局))<br>最大値 390 μGy/h, 3/15 11時 大野島(大野町) |                          |  |
|                           |       | ①+② 小計               |     |                   | 570                           |   |                          |  |
|                           |       | (参考)リアルタイム線量計        | 国   | 実施中               | 2,700                         | 全ての小・中・幼・保・高、主な公園等に設置   |                          |  |
| I 小計                      |       |                      |     |                   | 3,270                         |   |                          |  |
| <b>II 随時測定</b>            |       |                      |     |                   |                               |   |                          |  |
| 環境地域                      | 地上    | ①メッシュ調査              |     |                   |                               |   |                          |  |
|                           |       | (1) 第1回              | 県   | H23.4/12~28       | 1,903                         | 1,865   | 最大値 44.8 μSv/h 浪江町屋管理    |  |
|                           |       | (2) 第2回              | 県   | H23.8/15~9/7      | 3,335                         | 2,778   | 最大値 5.2 μSv/h 南相馬市・原町区高倉 |  |
|                           |       | (3) 第3回              | 県   | H24.2/21~3/9      | 2,776                         | 2,675   | 最大値 3.4 μSv/h 南相馬市・原町区高倉 |  |
|                           |       | ②飯館村                 | 県   | H23.3/28          | 70                            | 58  |                          |  |
|                           |       | ③小・中・幼・保・高・大学等       | 県・電 |                   | 1,768                         | 7,075   | 全ての学校の校舎内・グラウンド等         |  |
|                           |       | ④児童福祉施設等             | 県・電 |                   | 343                           | 968   | 全ての施設の施設内・グラウンド等         |  |
|                           |       | ⑤体育施設等               | 県・電 | H23.5/11~14       | 99                            | 88  | 最大値 3.0 μSv/h 開成山球場(郡山市) |  |
|                           |       | ⑥都市公園等               | 県・電 |                   | 1,138                         | 1,148   | 最大値 4.0 μSv/h 飯浜公園(福島市)  |  |
|                           |       | ⑦農村公園等               | 県   | H23.8/3~12        | 211                           | 210   | 最大値 3.8 μSv/h 福島市・大波農村広場 |  |
|                           |       | ⑧その他公共施設             | 県   | H23.8/3~12        | 5,919                         | 5,583   | 最大値 3.8 μSv/h 福島市・大波農村広場 |  |
|                           |       | ⑨水浴場                 |     | H23.6/7, 7/25~26, | 50                            | 50  | 根種分析に供する試料を採取時に測定        |  |
|                           |       | ⑩特定地域詳細調査            | 県・電 |                   | 3,817                         | 3,867   | 最大値 6.0 μSv/h 南相馬市原町区    |  |
|                           |       | ⑪民有林                 |     |                   |                               | 737   | 最大値 20.8 μSv/h 浪江町赤字木    |  |
|                           |       | ⑫自転車走行サーベイ           |     |                   |                               | 19  | 最大値 4.5 μSv/h いわき市川前町    |  |
|                           |       | ⑬下水道施設等              |     |                   | 19                            | 2,894   | 根種分析と併せて実施(19施設)         |  |
|                           |       | ⑭廃棄物焼却施設             |     |                   |                               | 171   | 根種分析と併せて実施(29施設)         |  |
| ⑮土壌調査                     | 県     | H23.7/13~14, 8/10~12 | 35  | 35                | 根種分析と併せて実施(25地点)              |   |                          |  |
| ⑯面的除染モジュール事業              | 県     |                      |     |                   | 現在県独自に20地点測定(委託範囲内のモニタリングを除く) |   |                          |  |
| ⑰線石塚における保管砕石調査            | 県・電・市 | H24.1/20             | 31  | 29                | 最大値 42.9 μSv/h(表面) 路盤材用等砕石    |   |                          |  |
| ⑱避難区域等の砕石事業者調査            | 県・電・市 | H24.1/23~1/27        | 25  | 189               | 最大値 6.7 μSv/h 警戒区域            |   |                          |  |
| II 小計                     |       |                      |     |                   | 21,837                        | 30,478  |                          |  |
| 計(小計 I+II)                |       |                      |     |                   | 21,837                        | 33,746  |                          |  |

※ 国: 文科省等、大: 大学等、電: 電事連、日: JAEA  
 ※ 調査範囲: 警戒区域及び計画の避難区域を除く県内全域

8

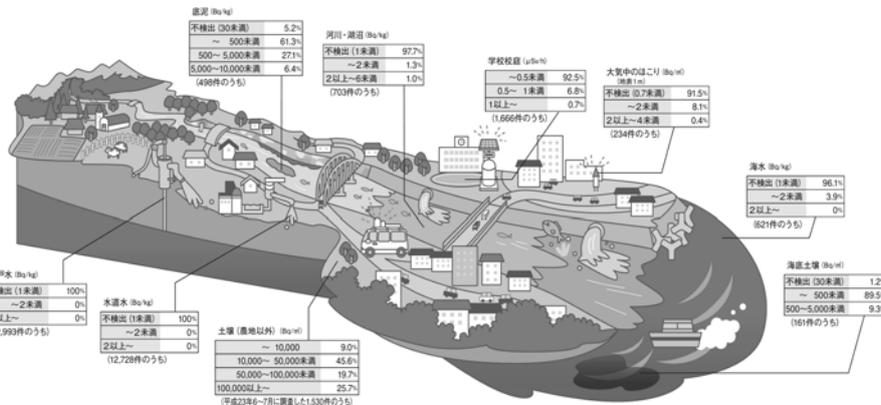
# 放射能の測定状況

| 福島県環境放射線モニタリング実施状況(検体分析・Qe半導体検出機) (H24.7.31現在) |                      |       |                      |                 |       | 【測定注記】  |  | 【備考】  |  |
|--|----------------------|-------|----------------------|-----------------|-------|---|--|---|--|
| 調査区分   | 調査主体                 | 測定対象  | 調査実施時期               | 計測数             | 調査地点数 | 調査検体数   | 特性事項   |   |  |
| 大気   | 1.大気中のダスト            | 塵     | 実施中                  | 40              | 2,336 | 1131 ND ~ 553 Bq/m <sup>3</sup> , Ca134 ND ~ 120 Bq/m <sup>3</sup> , Ca137 ND ~ 140 Bq/m <sup>3</sup>     |  |   |  |
|  | 2.降下物                | 塵     | 実施中                  |                 | 492   | 1131 ND ~ 2200 MBq/m <sup>2</sup> , Ca134 ND ~ 590 MBq/m <sup>2</sup> , Ca137 ND ~ 790 MBq/m <sup>2</sup> |  |   |  |
|  | 3.大気中放射性物質           | 塵     | 毎月                   | 1               | 319   | 31,793  |  |   |  |
| 水  | 1.水道水                | 県・市町村 | 毎日・毎月                | 1               |       |   |  |   |  |
|  | 2.公共用水域等             | 県・市   | 毎月                   | 17回             |       | 533   |  |   |  |
| 陸水   | 1.取用井戸水              | 県     | 随時                   |                 |       | 5,284   |  |   |  |
|  | 2.河川・湖沼              | 県     | 随時                   | H23.11/15~12/15 | 45    | 40  | 57   | 河川・湖沼・ダム13地点で実施。河川ND=1.08Bq/L, 湖沼・ダム0.29~1.08Bq/L |  |
| 0.1.0.1  | 1.地下水                | 県     | 随時                   | H24.5~          | 1     | 335   | 1131 ND, Ca134 ND, Ca137 ND  |   |  |
|  | 2.農地等                | 随時    | H23.3/31~H24.3/23    | 240             | 2,526 | 2,618   | Ca134, Ca137   | H24.3.23農林水産省公表                                   |  |
| 0.1.0.2  | 1.公営・校庭等             | 随時    | H23.3/28             | 70              | 60    | 68  |  |   |  |
|  | 2.公園・校庭等             | 随時    | H24.4/5~4/6          | 20              | 40    | 40  | 1131 ND ~ 2944 Bq/kg, Ca134 ND ~ 1294 Bq/kg, Ca137 ND ~ 1612 Bq/kg         | 公園・校庭等  |  |
| 0.1.0.3  | 1.土壌調査               | 随時    | H23.7/15, 8/10~10/1  | 30              | 30    | 55  | 5/90 ND ~ 8/70, 9/238 ND ~ 2/18, 10/239~240 ND ~ 41.8 Bq/m <sup>2</sup>    |   |  |
|  | 2.緊急時モニタリング調査        | 随時    | H23.3月~              | 1               | 2,681 | 2,681   | 1131 ND ~ 1,170,000Bq/kg, Ca134 ND ~ 123,000Bq/kg, Ca137 ND ~ 174,000Bq/kg | 緊急時モニタリング調査                                       |  |
| 0.1.0.4  | 1.その他                | 随時    | H23.5/18, 7/14, 10/1 |                 |       | 8   | 1131 ND ~ 688 Bq/kg, Ca134 ND ~ 1850 Bq/kg, Ca137 ND ~ 1890 Bq/kg          |   |  |
|  | 2.漁獲・産物・環境水・海産土壌     | 随時    | H23.8/23, 8/26, 8/26 |                 |       | 21  | 1131 ND, Ca134 ND ~ 1708 Bq/kg, Ca137 ND ~ 1979 Bq/kg                      |   |  |
| 0.1.0.5  | 1.海産土壌               | 随時    | H24.2月               |                 |       | 16  | 1131 ND, Ca134 ND ~ 465 Bq/kg, Ca137 ND ~ 623 Bq/kg                        |   |  |
|  | 2.アクアサンプリング          | 随時    | H23.6/13~H24.5/28    |                 |       | 60  | 1131 ND, Ca134 ND ~ 2.66 Bq/L, Ca137 ND ~ 2.88 Bq/L                        |   |  |
| 0.1.0.6  | 1.下水処理施設等            | 随時    | H23.6/19~9月          | 220             | 220   | 917   | 1131 ND, Ca134 ND ~ 4.68Bq/L, Ca137 ND ~ 5.99Bq/L                          |   |  |
|  | 2.水処理                | 随時    | H23.7/7, 7/23~25     | 44              | 10    | 95  | 1131 ND, Ca134 ND ~ 6.69 Bq/L, Ca137 ND ~ 6.69 Bq/L                        |   |  |
| 0.1.0.7  | 1.廃棄物処理施設等           | 随時    | H23.5~               |                 |       | 97  | 1131 ND, Ca134 ND ~ 338 Bq/kg, Ca137 ND ~ 558 Bq/kg                        |   |  |
|  | 2.その他                | 随時    | H23.5~               |                 |       | 40  | 1131 ND ~ 688Bq/kg, Ca134 ND ~ 1730 Bq/kg, Ca137 ND ~ 3540 Bq/kg           |   |  |
| 0.1.0.8  | 1.除去装置設置事業           | 随時    |                      |                 |       | 167   | 検査中  |   |  |
|  | 2.放射線防護モニタリング事業      | 随時    |                      |                 |       | 31  | Ca134 ND ~ 2900 Bq/kg, Ca137 ND ~ 38100 Bq/kg                              | 現在の20検体検査中  |  |
| 0.1.0.9  | 1.福島県工業界・建設業放射線防護委員会 | 随時    | H24.1/20             |                 |       | 27  | 1131 ND ~ 2900 Bq/kg, Ca134 ND ~ 3170 Bq/kg, Ca137 ND ~ 38100 Bq/kg        |   |  |
|  | 2.環境放射線等の放射線防護委員会    | 随時    | H24.1/23~1/27        |                 |       | 27  | 1131 ND ~ 5310 Bq/kg, Ca134 ND ~ 6930 Bq/kg                                |   |  |
| 1.小計   |                      |       |                      |                 |       | 828   | 5,286  | 81,063  |  |
| 0.1.1.0  | 1.野菜類                | 随時    | 実施中                  |                 |       | 9,712   |  |   |  |
|  | 2.畜産物                | 随時    | 実施中                  |                 |       | 923   |  |   |  |
| 0.1.1.1  | 1.肉類                 | 随時    | 実施中                  |                 |       | 7,168   |  |   |  |
|  | 2.卵類                 | 随時    | 実施中                  |                 |       | 269   |  |   |  |
| 0.1.1.2  | 1.山菜・きのこ             | 随時    | 実施中                  |                 |       | 1,818   |  |   |  |
|  | 2.魚介類                | 随時    | 実施中                  |                 |       | 5,785   |  |   |  |
| 0.1.1.3  | 1.皮革・飼料作物            | 随時    | 実施中                  |                 |       | 1,488   |  |   |  |
|  | 2.その他                | 随時    | 実施中                  |                 |       | 2,378   |  |   |  |
| 2.小計   |                      |       |                      |                 |       | 28,237  | 28,237   | 80,340  |  |
| 小計(1.1.3)                                      |                      |       |                      |                 |       | 828   | 5,286  | 80,340  |  |

※ 調査範囲：警戒区及び計測の経路経路を除く県内全域

# 放射能測定結果の分かりやすい解説

- 環境試料の放射能測定結果を正確に、かつ、分かりやすく説明するのは至難
- 水、大気、土壌等の放射能測定結果の図示例



## リアルタイム線量測定システム

- 検出器高さ: 1m(保育施設・小学校は50cm)
- 富士電機製 日本電気製



• 2100台



600台



計2,700台

## 可搬型モニタリングポスト

- 発電所周辺を含む全県5kmメッシュ(会津地方は10kmメッシュ)毎に可搬型モニタリングポスト545台を設置。



日立アロカ  
メディカル製  
と  
富士電機製

## サーベイメータの配備状況

| サーベイメータの種類           | 県（既存）   | 県（追加）   | 市町村     | 計       |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| GM サーベイメータ           | 180 台   | 214 台   | 26 台    | 420 台   |
| Nal シンチレーション式サーベイメータ | 135 台   | 515 台   | 1,045 台 | 1,695 台 |
| CsI シンチレーション式サーベイメータ | 100 台   | 629 台   | 5,371 台 | 6,100 台 |
| 米国・ロシア・フランス等からの寄贈    | 1,000 台 | -       | -       | 1,000 台 |
| 計                    | 1,415 台 | 1,358 台 | 6,442 台 | 9,215 台 |



13

## 食品放射能測定器の配備状況

- 日立アロカメディカル製（NaI：下図）
- 千代田テクノル製（NaI：右下図）
- テクノエーピー製（LaBr3：右図）
- 消費者庁貸与品は各種メーカー



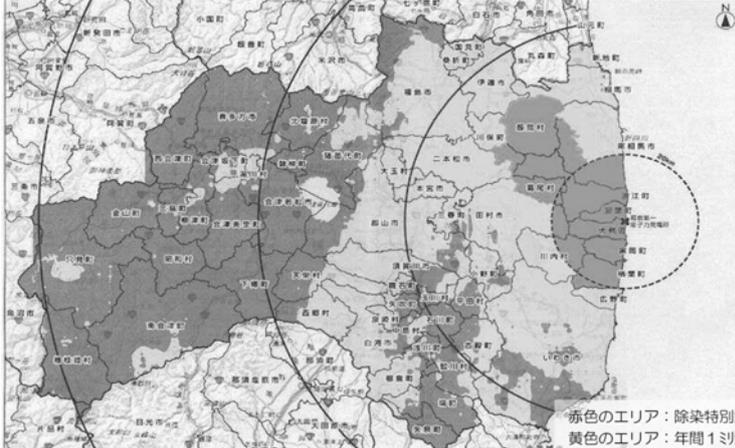
14

「福島県復興計画（H23.12 第1次）」

## 環境回復プロジェクト

**目指す姿**

- 県民のふるさとへの一刻も早い帰還や安心して生活できる環境の確保に向け、放射性物質に汚染された生活圏、農地、森林などの徹底した除染及び汚染廃棄物の円滑な処理により、美しく豊かな県土が回復している。
- 農産物など食品の検査体制強化により流通・消費における安全が確保され、県内で生産された食品が安心して消費されている。



赤色のエリア：除染特別地域  
黄色のエリア：年間1ミリシーベルト以上 15

## 環境回復プロジェクトの内容

**1 除染の推進**

- (1) 全県におけるモニタリングの充実・強化  
全市町村の小学校や集会所などにモニタリングポスト設置
- (2) 生活圏（家屋・庭、道路、学校・幼稚園・保育所・公園など）、農地、森林などについて、放射性物質汚染対処措置法に基づき、国、県、市町村などが連携して除染を実施し、その効果を確認（除染実施計画の策定・実施に当たっては、他地域へ影響を及ぼさないよう配慮）
  - ① 除染特別地域  
【実施主体】国 【目標】段階的かつ迅速に縮小
  - ② その他の地域  
【実施主体と除染対象】国：国が管理する土地・施設等  
県：県が管理する土地・施設等  
市町村：各除染実施計画に基づく除染対象

特定避難勧奨地点は、市町村の除染実施計画に基づき優先的に実施

【長期的目標】追加被ばく線量が年間1ミリシーベルト（＝毎時0.237マイクロシーベルト）以下  
【短期的目標】平成25年8月末までに

  - ・県民の追加被ばく線量 約50%減少
  - ・子どもの追加被ばく線量 約60%減少
- (3) 農地の除染は、県産農産物等から放射性セシウムが検出されないことを目標として実施
- (4) 除染により生じた土壌等の仮置場等の確保、維持管理

**2 食品の安全確保**

- ・ 農産物などのモニタリング体制の強化、住民自らが身近なところで食品を検査できる環境の整備

**3 汚染廃棄物の処理**

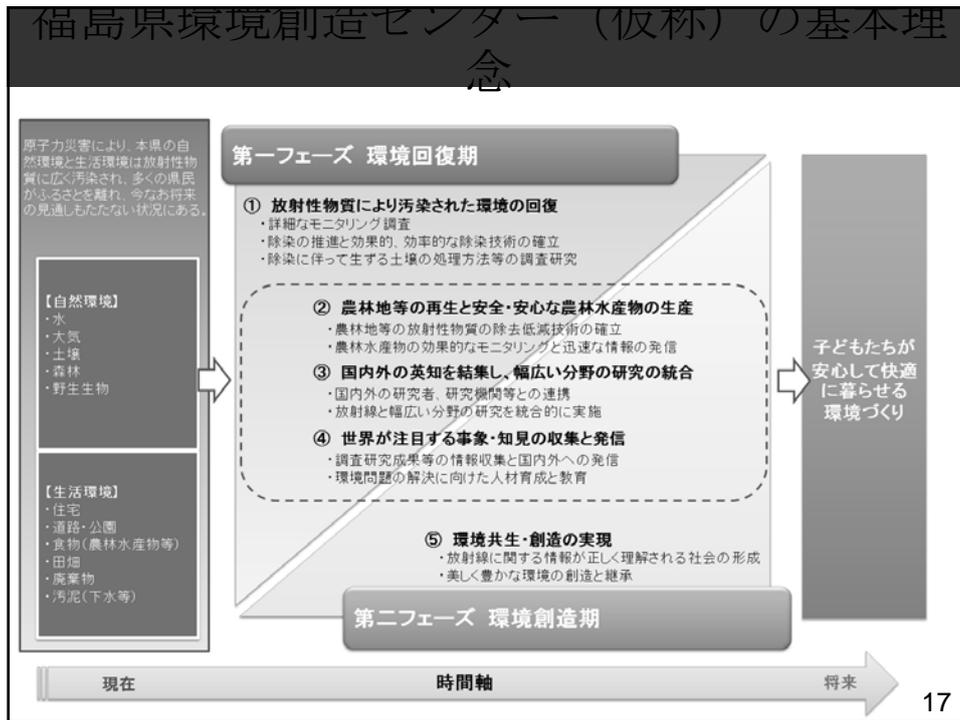
汚染・災害廃棄物の円滑な処理

- ・ 汚染廃棄物の一時保管量 下水汚泥等約2万3千トン、焼却灰約2万1千トン など
- ・ 災害廃棄物の発生見込量 4.38万トン（可燃物6.5万トン、不燃物3.73万トン）

**4 拠点の整備**

- ・ 環境放射線モニタリング強化機能をはじめ、環境回復のための調査研究機能、情報発信機能、教育研修機能を備えた拠点施設の整備  
（※研究者及び研究機関のネットワーク構築などによる医療の拠点等との連携）
- ・ 国内外の研究機関の誘致

16



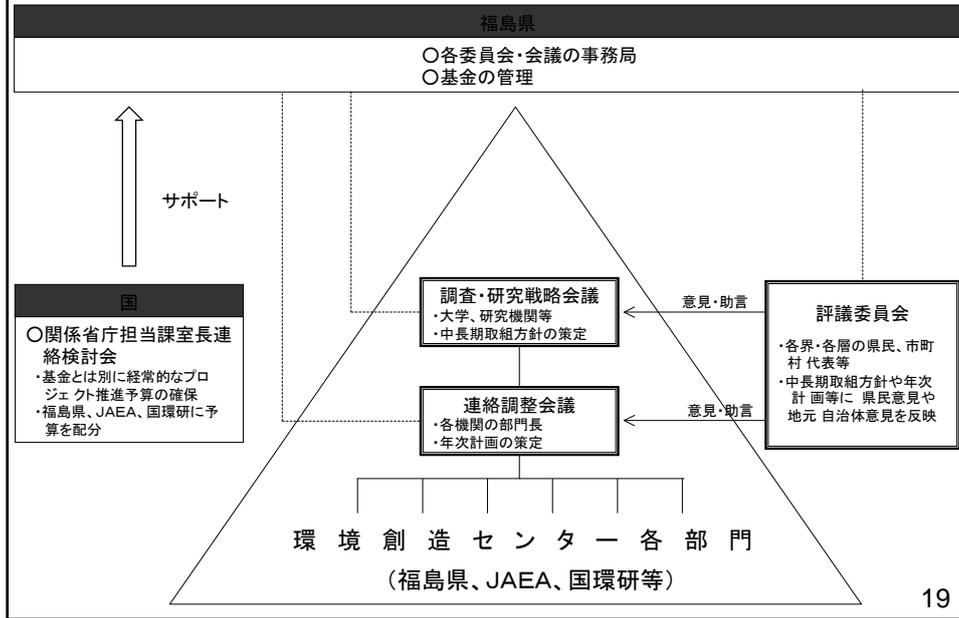
17

## 環境創造センターの機能と主な取組

|  |  |
|--|--|
| <p><b>①環境放射能等のモニタリング機能</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 きめ細かな環境放射能モニタリングシステムの構築・運用</li> <li>2 環境放射能モニタリングデータの一元管理・解析・評価</li> <li>3 緊急時環境放射能モニタリング体制の構築</li> <li>4 一般環境中における有害物質等のモニタリング及びデータの一元管理</li> </ol> | <p><b>②環境回復・創造技術の調査・研究機能</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 環境の回復・創造に向けた大気、水、土壌等に関する技術調査・研究</li> <li>2 環境の回復・創造に伴う廃棄物の処理・処分に関する技術調査・研究</li> <li>3 環境回復・創造に向けた共同研究のコーディネートと地域政策研究</li> <li>4 関係機関への提言に向けた調査・研究</li> <li>5 内外研究機関を対象とした交流ネットワーク</li> </ol> |
| <p><b>③情報収集・発信機能</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 環境放射能モニタリングデータ及び一般環境中における有害物質等のモニタリングデータの収集・発信</li> <li>2 放射線・除染に関するデータの収集・発信</li> <li>3 調査・研究成果の内外への積極的な発信</li> <li>4 情報収集・発信機能に必要な施設・設備等の整備</li> </ol>   | <p><b>④教育・研修・交流機能</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 県民などの環境放射能等に関する学習活動の実施・支援</li> <li>2 放射線等の影響に関するリスクコミュニケーション、地域コミュニケーション</li> <li>3 環境の回復・創造に関する技術研修</li> <li>4 内外研究機関やNPO・地域住民等を広く対象とした交流ネットワークの構築</li> <li>5 教育・研修・交流機能に必要な施設・設備等の整備</li> </ol>   |

18

## 環境創造センターの運営体制のイメージ



## 環境創造センターの施設構成イメージ

| 福島県環境創造センター        |                    |              |                       |
|--------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| A                  | 建築棟①<br>(5,000㎡程度) | 前処理室・実験室     | 放射性物質等に係る前処理等         |
|                    |                    | 測定室          | 放射性物質等の測定             |
|                    |                    | 環境分析室        | 有害物質等の化学分析            |
|                    |                    | 機器分析室        | 有害物質等の測定              |
|                    |                    | 保管庫          | 保冷库等による試料の保管          |
|                    |                    | 附属施設         | 野生動物植物、湖沼等の調査         |
|                    | 建築棟②<br>(6,000㎡程度) | 研究室          | 放射性物質の環境動態解明、除染技術開発   |
|                    |                    | 情報解析室        | データ解析・評価に資する設備(サーバー等) |
|                    |                    | 実証試験室        | 産学官連携による共同実証研究スペース    |
| 建築棟③<br>(5,000㎡程度) | ホール・会議室            | 国際会議、学会等     |                       |
|                    | 展示室                | 情報検索閲覧、常設展示等 |                       |
|                    | 資料室                | 書籍、報告書等の所蔵   |                       |
|                    | 体験型研修室             | 除染等の体験型研修等   |                       |
| B                  | (3,000㎡程度)         | 前処理室・実験室     | 放射性物質等に係る前処理等         |
|                    |                    | 測定室          | 放射性物質等の測定             |
|                    |                    | 研究室          | 放射性物質の環境動態解明、除染技術開発   |
|                    |                    | テレメータ室       | 環境放射線監視テレメータシステム      |
|                    |                    | 保管庫          | 保冷库等による試料の保管          |
|                    |                    | クリーンルーム      | コンタミネーションの防止          |

20