

# 原発事故と被ばく医療の前線で -福島医大病院被ばく医療班の取組み-

福島県立医科大学附属病院  
救命救急センター  
被ばく医療班  
長谷川 有史

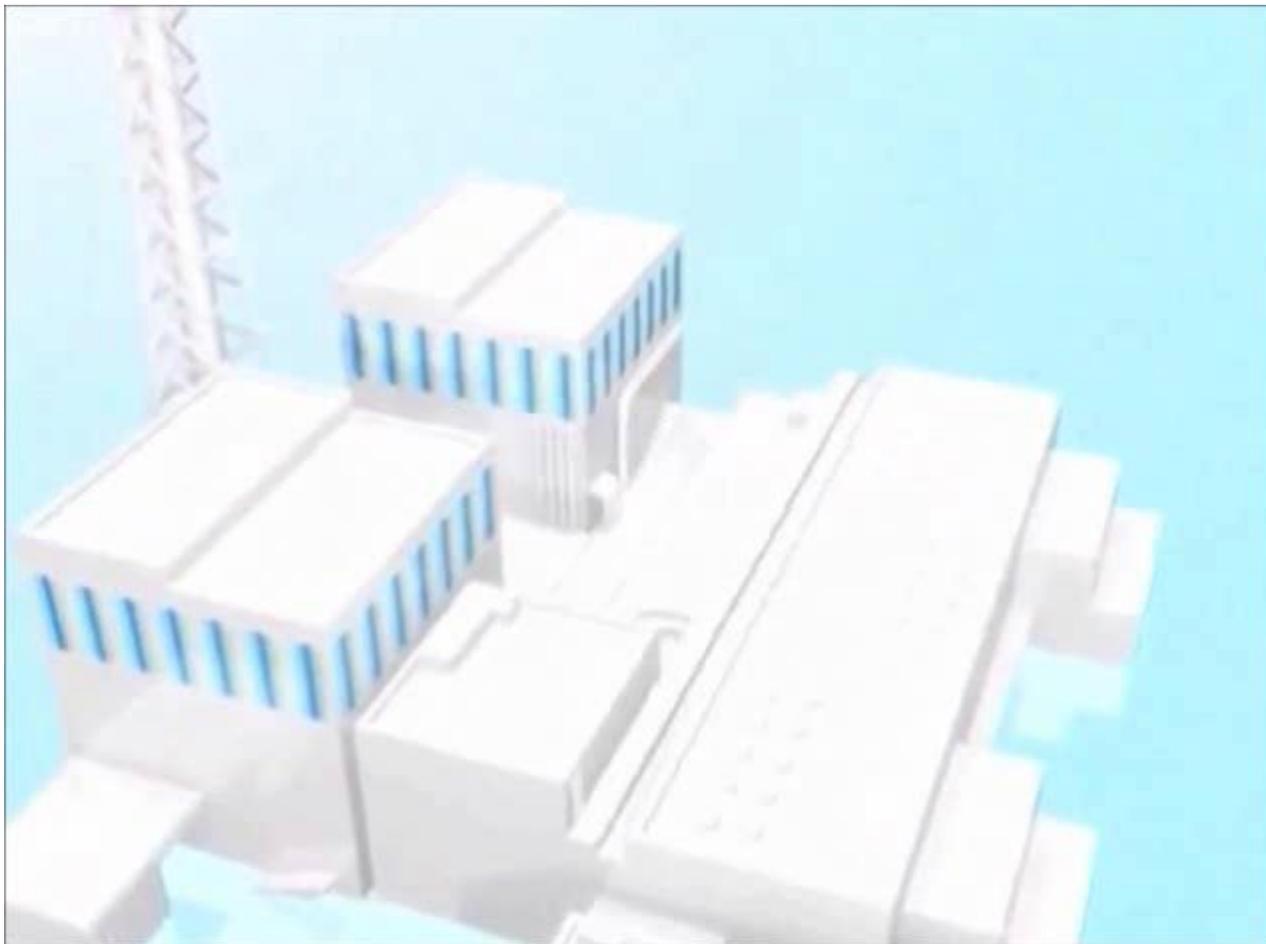
地域医療福祉情報連携協議会 第3回シンポジウム  
福島における地域医療再生と情報連携 ～放射線と健康リスクをいかに考えるか？～  
2012年2月4日（土） 東京医科歯科大学 M&Dタワー2F 講堂

# 冷却材喪失による炉心融解事故シミュレーション

全交流電源喪失（原災法10条通報）

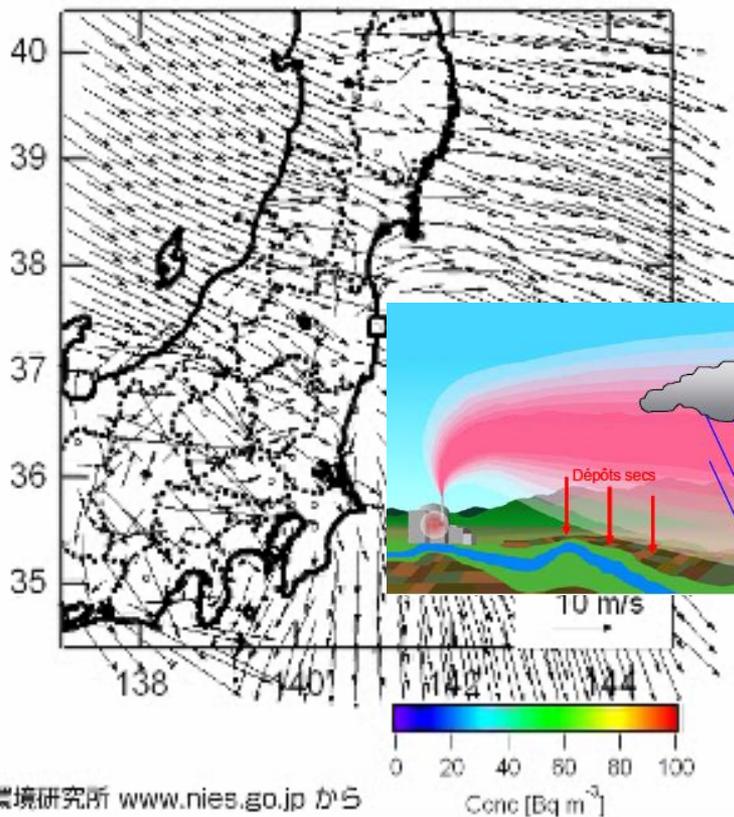
非常用炉心冷却装置注水不能（原災法15条事象）

格納容器圧力異常上昇（原災法15条事象）

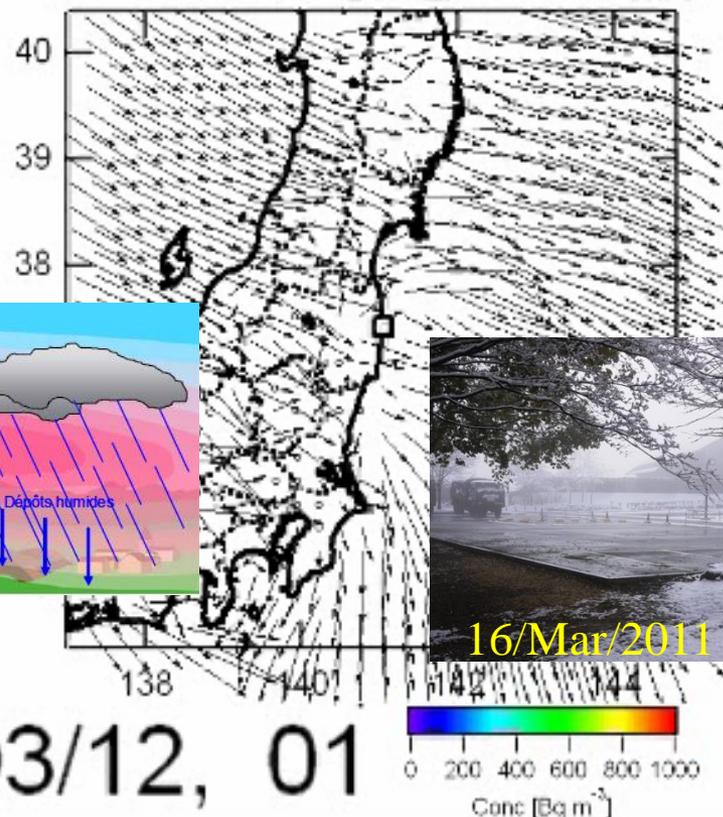


# 放射性物質の拡散 降雨降雪による土壌沈着

CONC, 2011/03/12, 01JST  
ヨウ素131 地上近くの大気濃度



CONC, 2011/03/12, 01JST  
セシウム137 地上近くの大気濃度

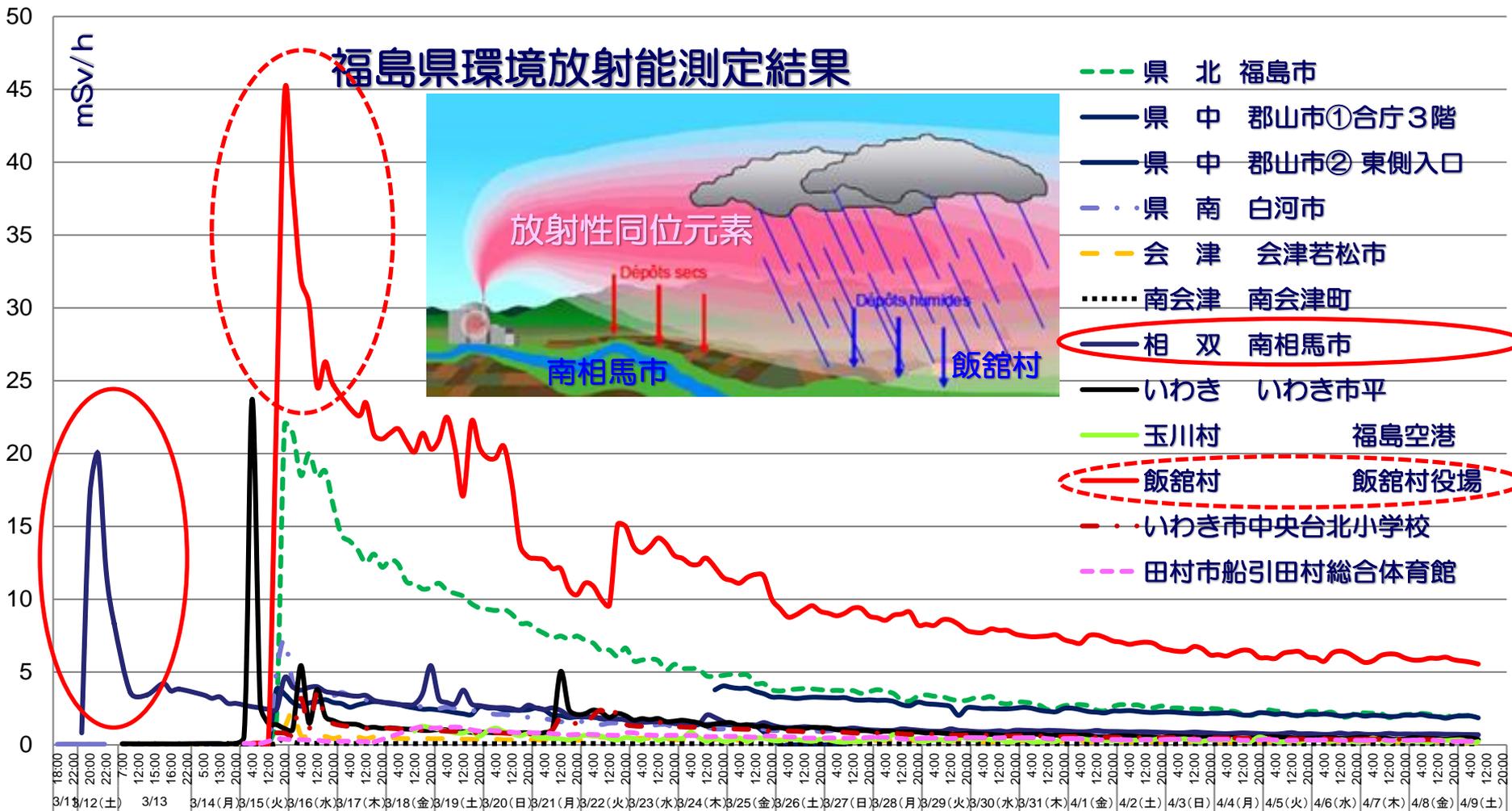


国立環境研究所 [www.nies.go.jp](http://www.nies.go.jp) から

03/12, 01

国立環境研究所より

# 福島県各地の空間線量推移



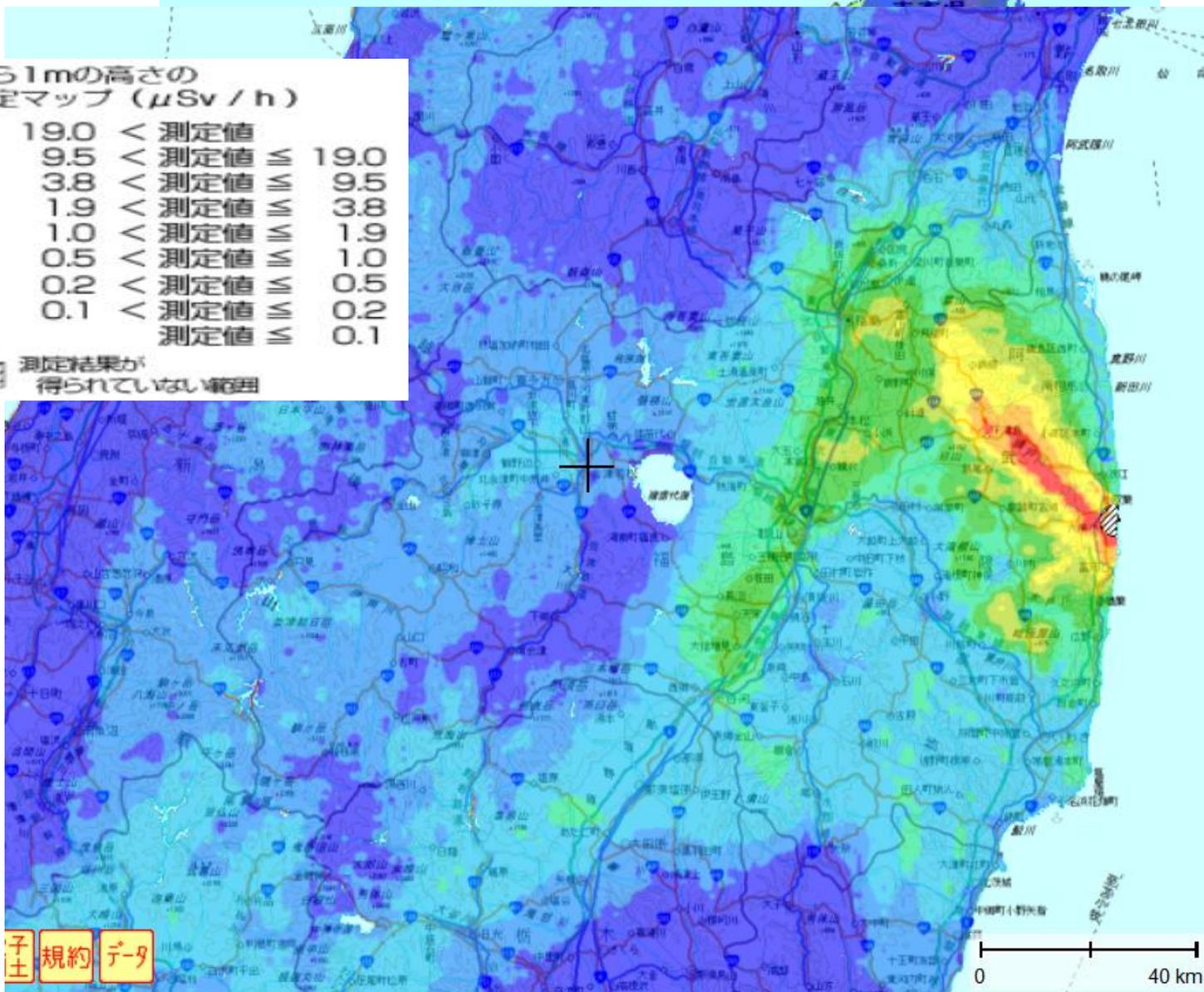
グラフ作成に使用したデータ：福島県のホームページに公開された環境放射線量  
 ※郡山市は途中でモニタリングポストの位置を移動  
 ※飯館村はモニタリングポストの場所、機種について複数回の変更あり



地表面から1mの高さの  
線量測定マップ ( $\mu\text{Sv/h}$ )



測定結果が  
得られていない範囲



# 本日の予定

1. 東日本大震災初期の混乱  
複合災害～緊急被ばく医療班の立ち上げ
2. 原発作業員のための緊急被ばく医療
3. 危機介入者（消防・警察・自衛隊ほか）  
の健康管理
4. 福島住民の健康管理とリスクコミュニケーション



# 1. 東日本大震災初期の混乱 複合災害 緊急被ばく医療の立ち上げ

# 複合災害

## 1. 地震

建造物倒壊（外傷）

低体温、

## 2. 津波

嚔下性肺炎、多発外傷



患者数（3日間）：緑93，黄44，赤30，黒1：計168名  
DMAT参集拠点病院（35チーム、180人）



避難患者受け入れ（約80人）

大規模域外患者搬送

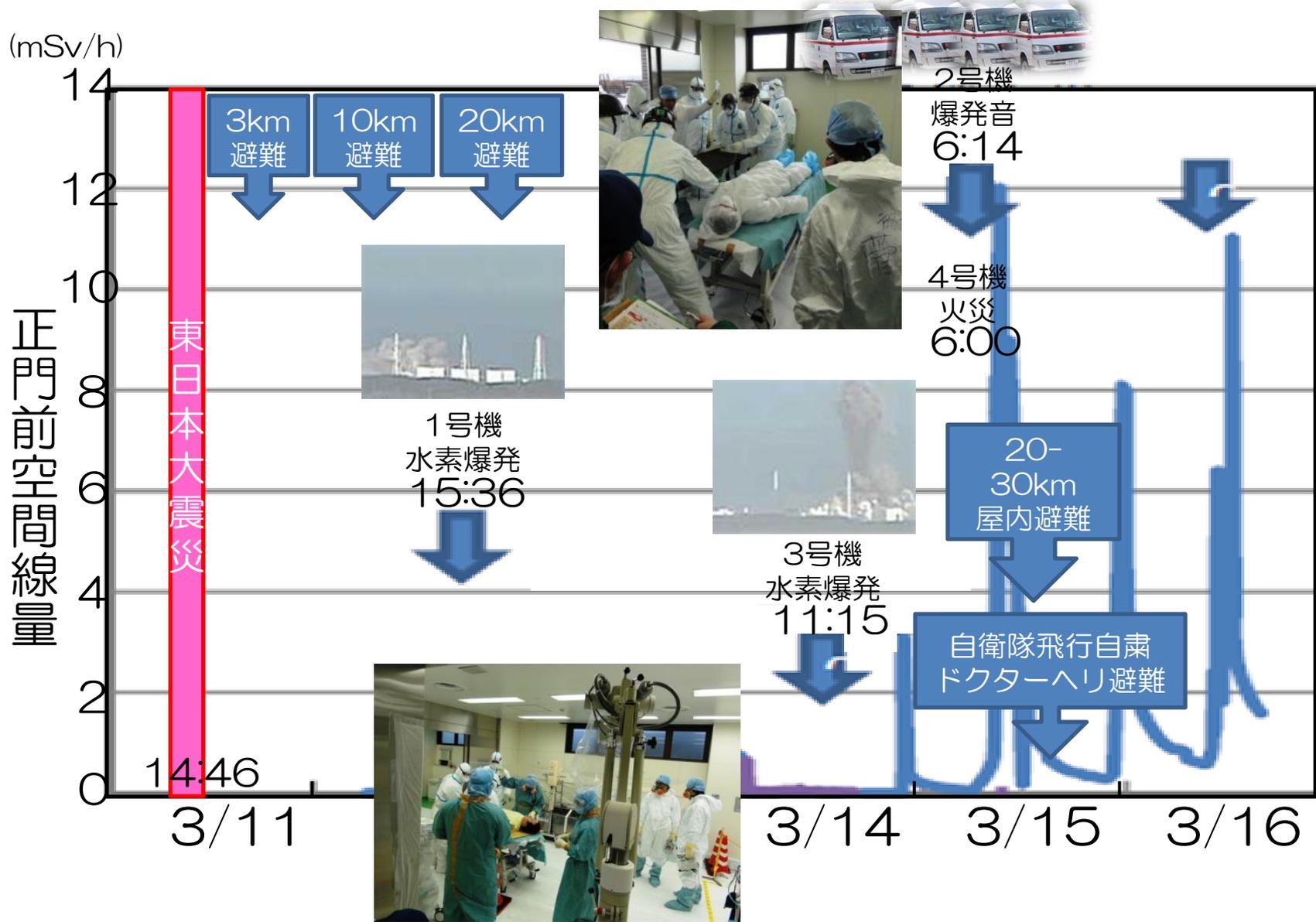
病院機能はすでに低下

## 3. 原発事故



# 震災初期の時系列

## 「情報なき避難指示」 「爆発」そして「孤立」



# 専門的支援と被ばく医療体制再構築

3月15日：REMAT（長崎・広島合同緊急被ばく医療支援チーム）来院



- 原発事故の現状説明
- 重大事故発生の可能性
- 今後の見通し
- 当院の役割

危機的現実認識の過程：がん告知後の精神状態と酷似

(1) 第1相：初期反応期／通常1週間以内

絶望 → 「告知当日」

(2) 第2相：苦悩・不安期／通常1～2週間

感情失禁とその傾聴 → 「3日間」

(3) 第3相：適応期／通常1～3ヶ月

「熟慮の猶予はなし」再生 → 「4日目」

# クライシスコミュニケーション



「災害との出会いは必然であり避けられない」  
ならば「胆を据える」

# 被ばく医療班の立ち上げ

## “Communication” “Education” の確立

### 1. 組織の目的

- ✓ 原発事故早期収束
- ✓ 原発作業員の健康安全安心を支援

### 2. 敵の明確化

- ✓ 原発事故（今は特定企業ではない）

### 3. 危機対応のための準備

- ✓ 設備：除染機能確保、放射線防護策、汚染拡大防止策
- ✓ 知識・技能：勉強会とシミュレーション
- ✓ 医療需要確認：web会議、拠点訪問

# “Communication” “Education” の確立



朝の多職種ミーティングと昼のWeb会議  
夜の勉強会とシミュレーション

- ✓ 多施設
- ✓ 多職種
- ✓ 最新情報
- ✓ 共有
- ✓ 短時間
- ✓ 一体感





## 2. 原発作業員のための 緊急被ばく医療

# 福島医大病院の被ばく医療体制



# 福島医大「緊急被ばく医療」のコンセプト

- 既存診療手順への外挿 -

## 被ばく医療で追加

簡易汚染検査

脱衣

ファーストシャワー（除染）

詳細汚染検査

丁寧な除染

内・外部被ばく  
汚染の評価

## JATEC™診療手順

患者来院

ファーストインプレッション  
/ バイタルサイン

Primary Surveyと蘇生

Secondary Survey

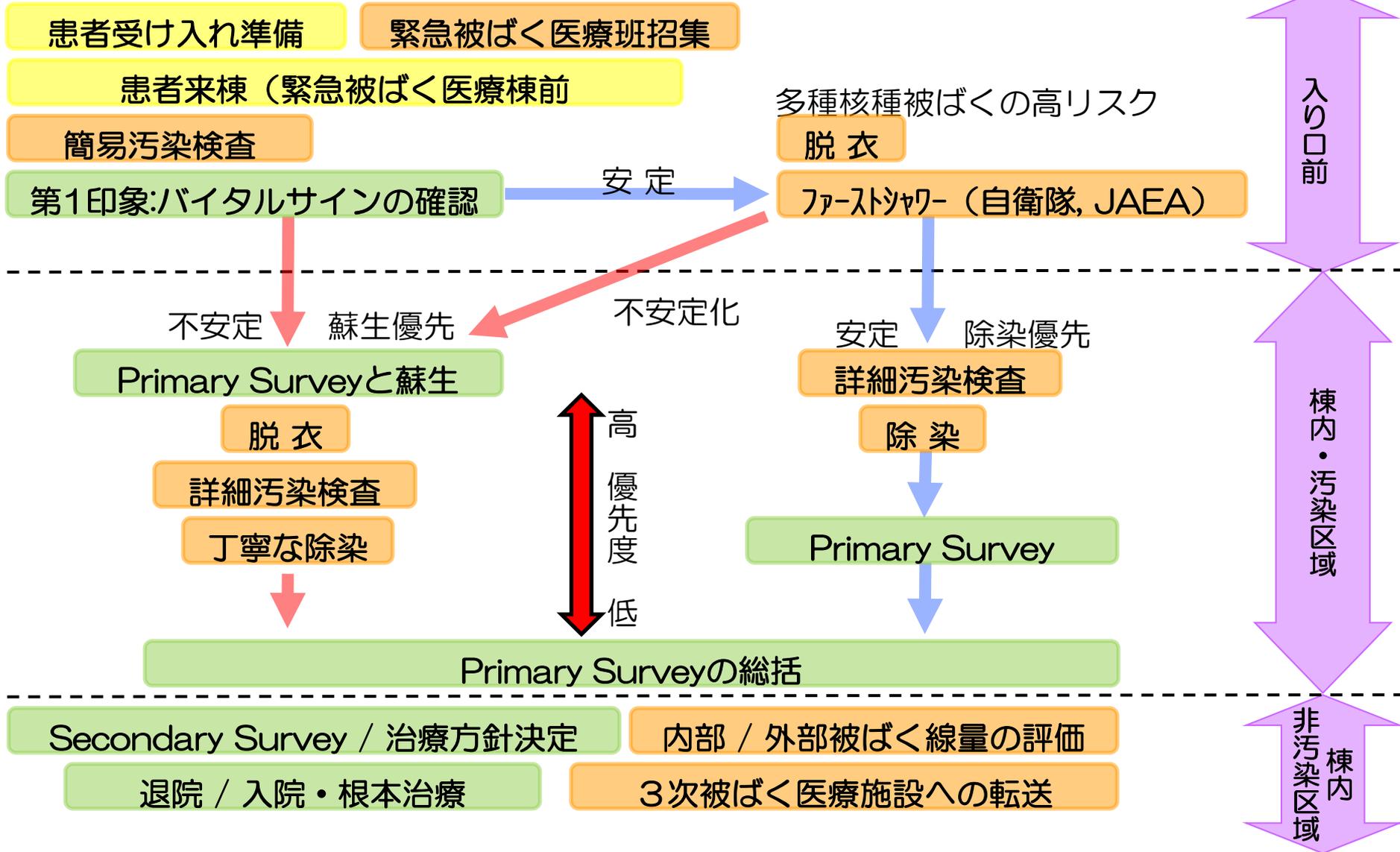
根本治療

Tertiary Survey

V.S.安定

V.S.不安定

# 被ばく傷病者診療手順



# 汚染拡大防止策 / 放射線防護策



# 除染設備

(~2011.08. 以降撤退有事展開に)



JAEAシャワーバス



除染テント①



JAEA表面汚染検査バス



除染テント②







4番手術室・CT・Angio室・救急外来・ICU  
必要な部屋を養生



# 当院の被ばく傷病者対応

- 1999年9月 JCO臨界事故
- 2001年3月 福島県立医科大学病院に「除染棟」落成
- 2002年3月 福島県緊急被ばく医療対策連絡会議
- 2002年5月 「被ばく医療活動対応マニュアル」制定
- 2003年5月 「福島県緊急被ばく医療マニュアル」制定

## 2011年3月11日 「東日本大震災」

地震による建造部倒壊  
(近隣病院の機能停止)

津波による傷病者  
(嚔下性肺炎＋多発外傷)

原発事故による被ばく  
汚染傷病者発生

- 3月14日 除染棟での緊急被ばく医療開始 ①左腕神経叢引き抜き損傷疑い (42歳男性)
- 3月15日 ②右足挫創 (23歳男性) ③左下腿挫創 (34歳男性) ④左下腿挫創 (47歳男性)

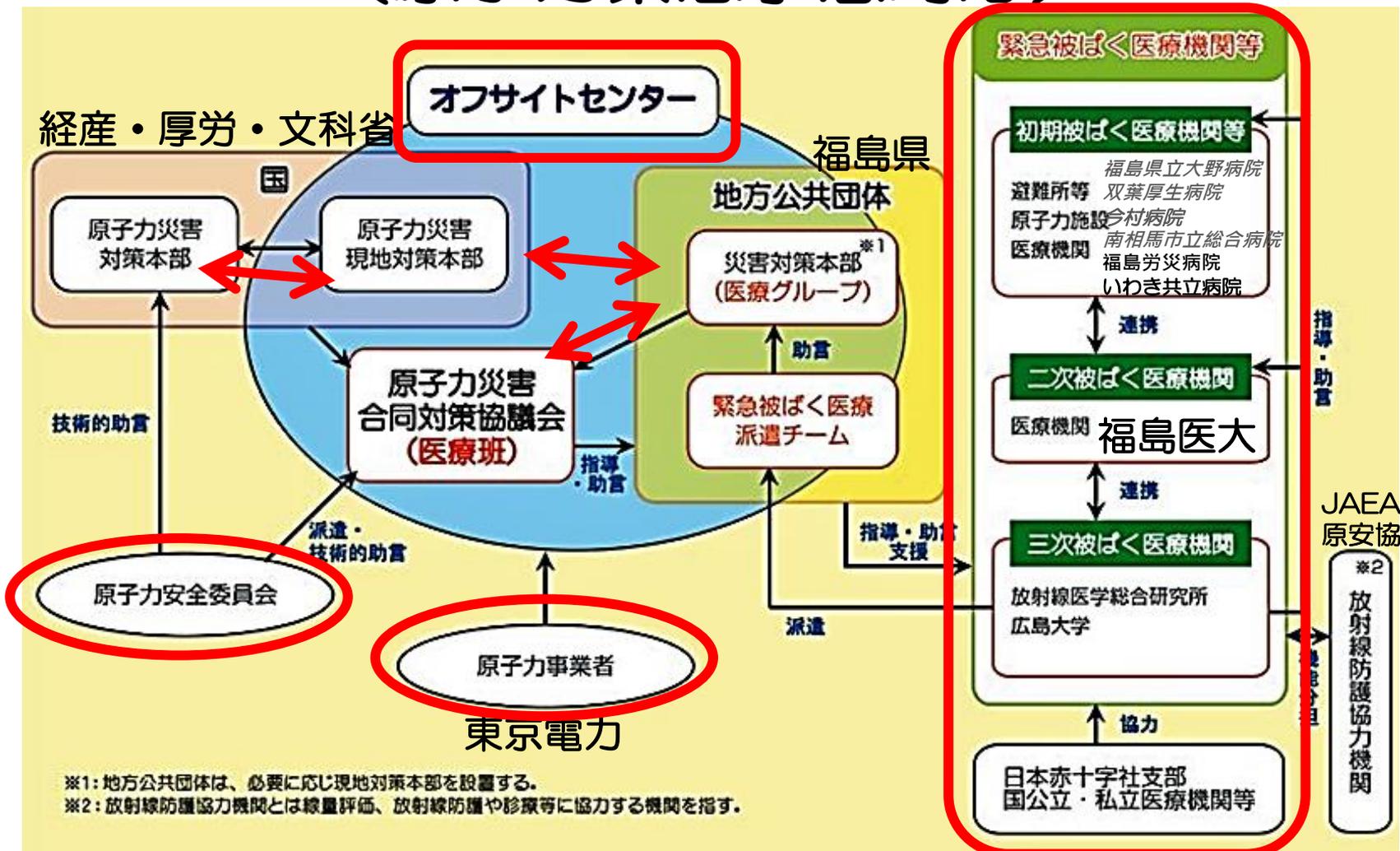
緊急被ばく医療チーム派遣 (長崎大学)  
合同による院内緊急被ばく医療体制の再構築

- 3月16日 ⑤右胸腹部挫傷 (30歳男性)
- 3月23日 「除染棟」→「緊急被ばく医療棟」に改名  
「院内被ばく傷病者治療手順」発行
- 3月24日 ⑥両下腿放射線皮膚障害疑い、内部被ばく疑い (27歳男性)  
⑦両下腿放射線皮膚障害疑い、内部被ばく疑い (34歳男性)
- 3月25日 ⑧両下腿放射線皮膚障害疑い、内部被ばく疑い (32歳男性)  
⑨帯状疱疹 (67歳男性)
- 3月30日 ⑩内部被ばく疑い (24歳 男性)  
⑪内部被ばく疑い (29歳男性)
- 4月15日 ⑫内部被ばく疑い、田の水誤飲 (31歳 男性)





# 想定されていた緊急被ばく医療体制 (原子力緊急事態対応)



戦略

作戦

行動

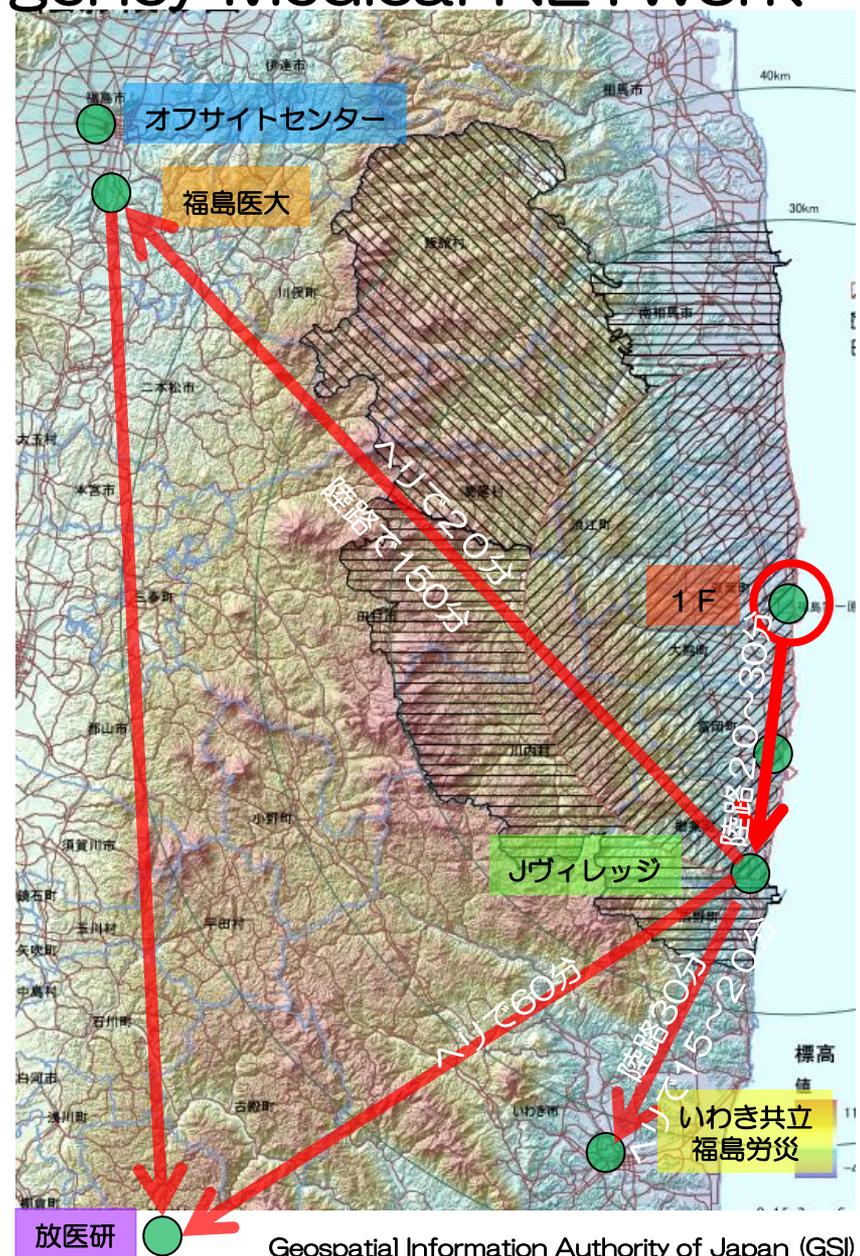
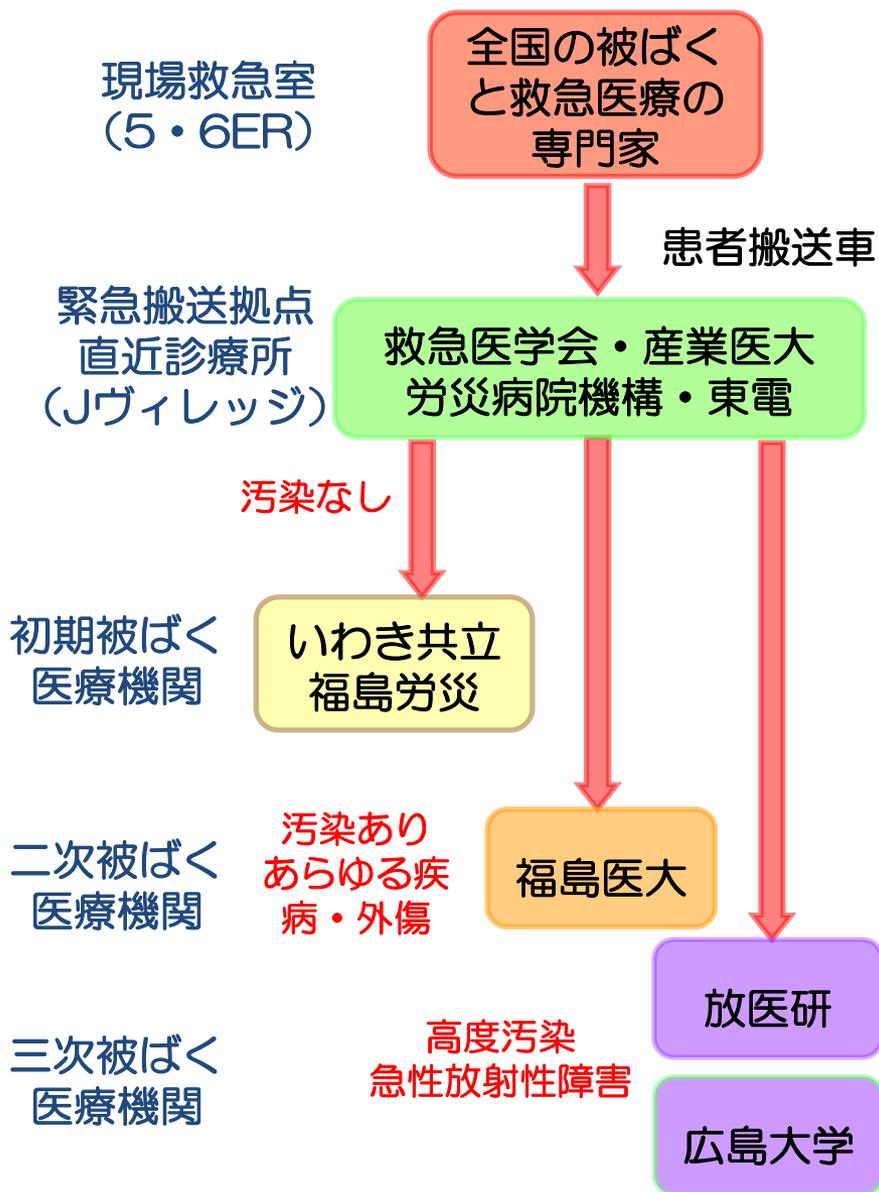
# 震災前の緊急被ばく医療機関

道府県	原発	初期被ばく医療機関	二次被ばく医療機関	三次被ばく医療機関
福島県	福島第一 福島第二	☆ 福島県立大野病院 双葉厚生病院 今村病院 南相馬市立総合病院 福島労災病院 いわき共立病院	☆ 福島県立医科大学医学部附属病院	☆ 放射線医学総合研究所(NIRS)



# 現行の緊急被ばく医療体制

## REMnet : Radiation Emergency Medical NETwork



# 原発内傷病者の内訳

## I. 汚染・除染困難患者 12人

すべて3月中

- 外傷 12（うち死亡2）但し2名の自衛隊員を含む

## II. 非汚染患者 181人

### • 外因 113

- 軽症外傷 54
- 中等症外傷 22
- 重症外傷 4
- 熱中症 33

### • 内因 68

- 急性冠症候群 4（うち死亡1）
- 脳卒中 4
- その他 60

4月以降はすべて  
非汚染傷病者

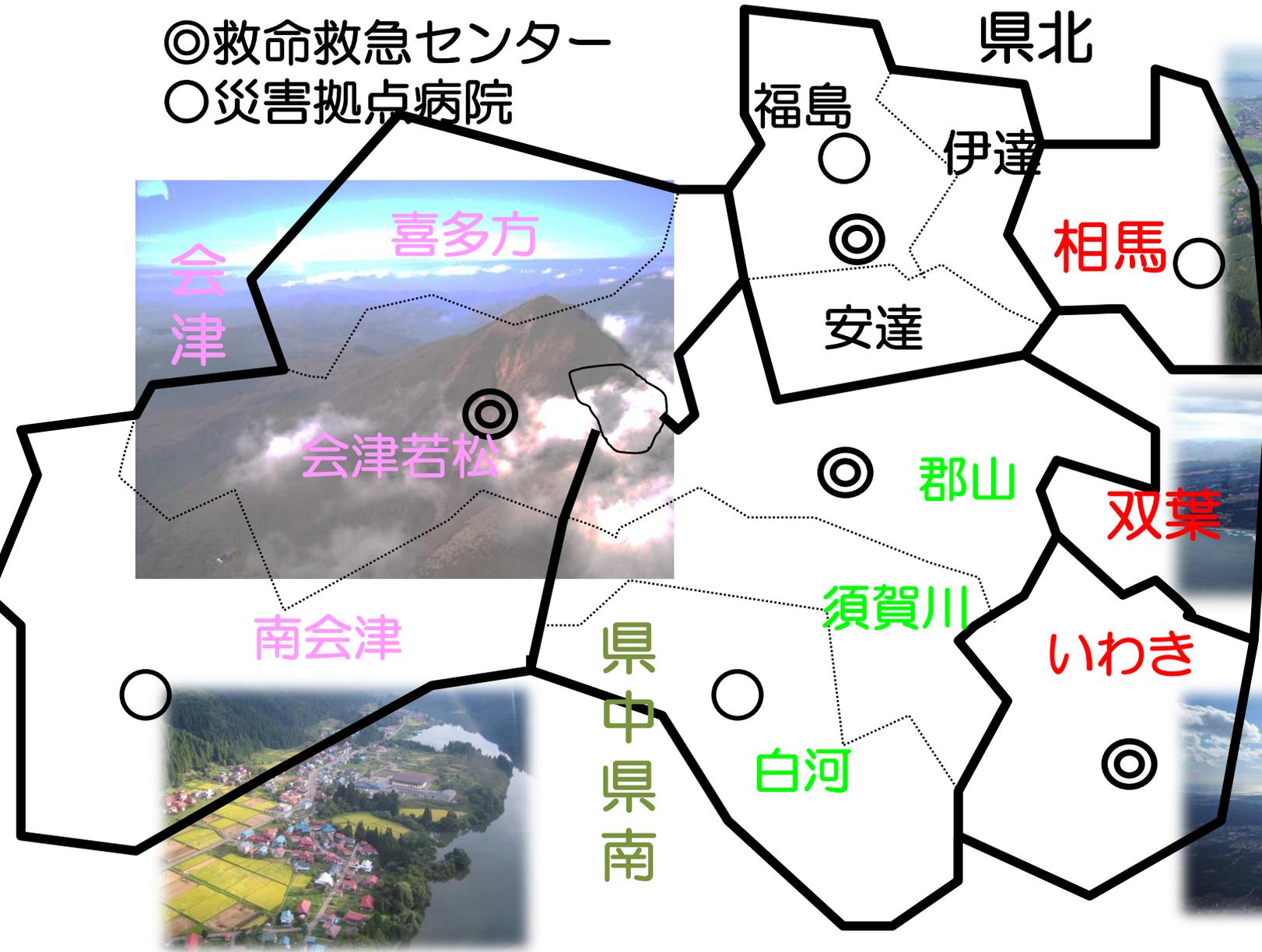
（1F医療班：2011年3月11日～7月31日）



### 3. 危機介入者（消防・警察・自衛隊ほか）の健康管理

# 福島県内の消防本部

◎救命救急センター  
○災害拠点病院



# 「被災地域消防疲弊」への対処の遅れ

- 被ばくリスクは、原発内作業者に準ずる
- 危機介入者と同時に被災者
- 経営地方公共団体の被災
- 心・体・放射線の法的支援システムが不在



「もっと早い時期に実施すべきであつたと思いますがまずは一歩前進

「業務をやめたくなることがある。生まれ育ったところに戻る

「今後、今の職場は存続するかが一番の不安。ここから被ばくを受け続けていること

たところに戻ると、放射線量があり

「風評被害というよりも、差別化のようなものを感じた。物資も届かず食糧ない、燃料ない状況だった。ここに住んでいるだけで差別、ばい菌扱い。」

「放射線、将来の復興、先が見えない、お金、家に住めるのか、特別手当なし。」

# 公務危機介入者の健康管理体制

	自衛隊	福島県警察	消防
管轄	防衛庁長官	本部長、警務部長 は国組織は福島県	市町村組合 (被災避難)
身体	健康診断 (年一回)	定期健康診断	民間委託
心	駐屯地 カウンセラー	民間契約＋専属 保健師	福島医大 心のケア班
放射線	自己管理 福島医大 被ばく医療班	福島医大 被ばく医療班	福島医大 被ばく医療班

# 被災消防職員の健康安全安心

体



心



放射線



福島医大放射線健康相談外来(5/16)

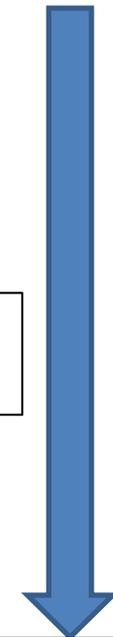


民間検診に委託



福島医大心のケアチームに引継ぎ

総務省消防庁介入  
(6/13双葉、7/12相馬)



放射線に特化した健康相談外来  
(長大、広大、福島医大チーム)

# 消防訪問・検診





# 放射線健康相談外来の実績

- 外部被ばく線量の評価：個人線量計数値
- 内部被ばく線量の評価：（ホールボディーカウンタ、甲状腺シンチレーションカウンター）
- 個別カウンセリング

2012年1月18日までの受診者

消防： 350名

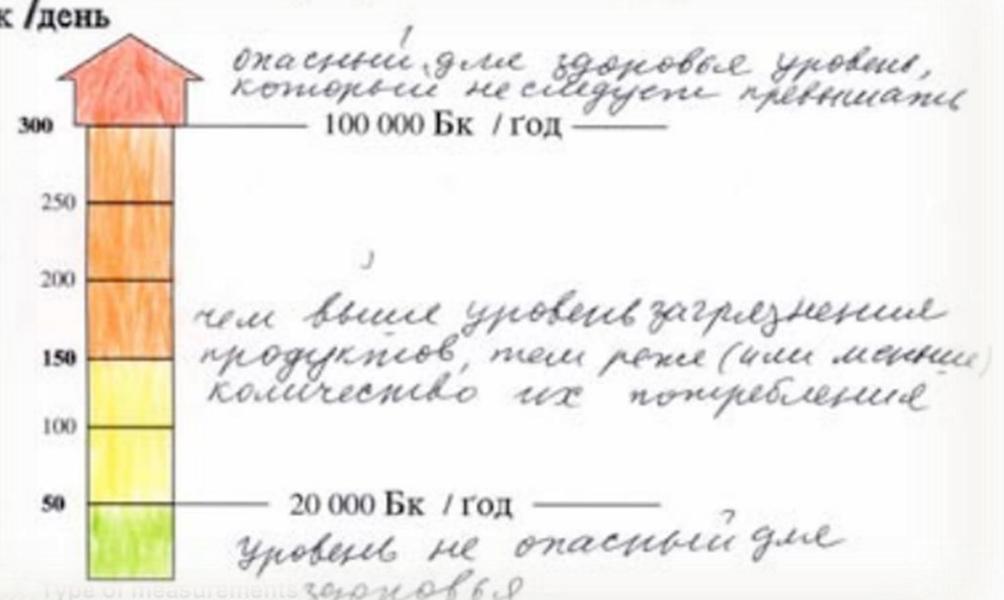
他の公的機関： 90名

---

総計： 440名



Виды измерений накопления



Date	Whole body Bq	Foodstuffs							Ambient dose rates						
		Market products				Self-produced or gathered products			Indoors			Outside			
		Bq/L	Bq/L	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	μSv/h	μSv/h	μSv/h	μSv/h
15/10/03															
24/10/03	4320		98			>10				3223			0,12		0,18
12/12/03											0,07	0,12			0,18
3/01/04	3200			>10		23				234					

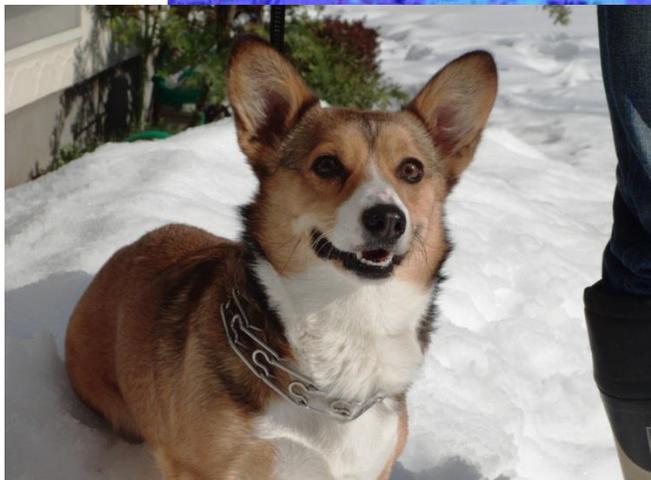
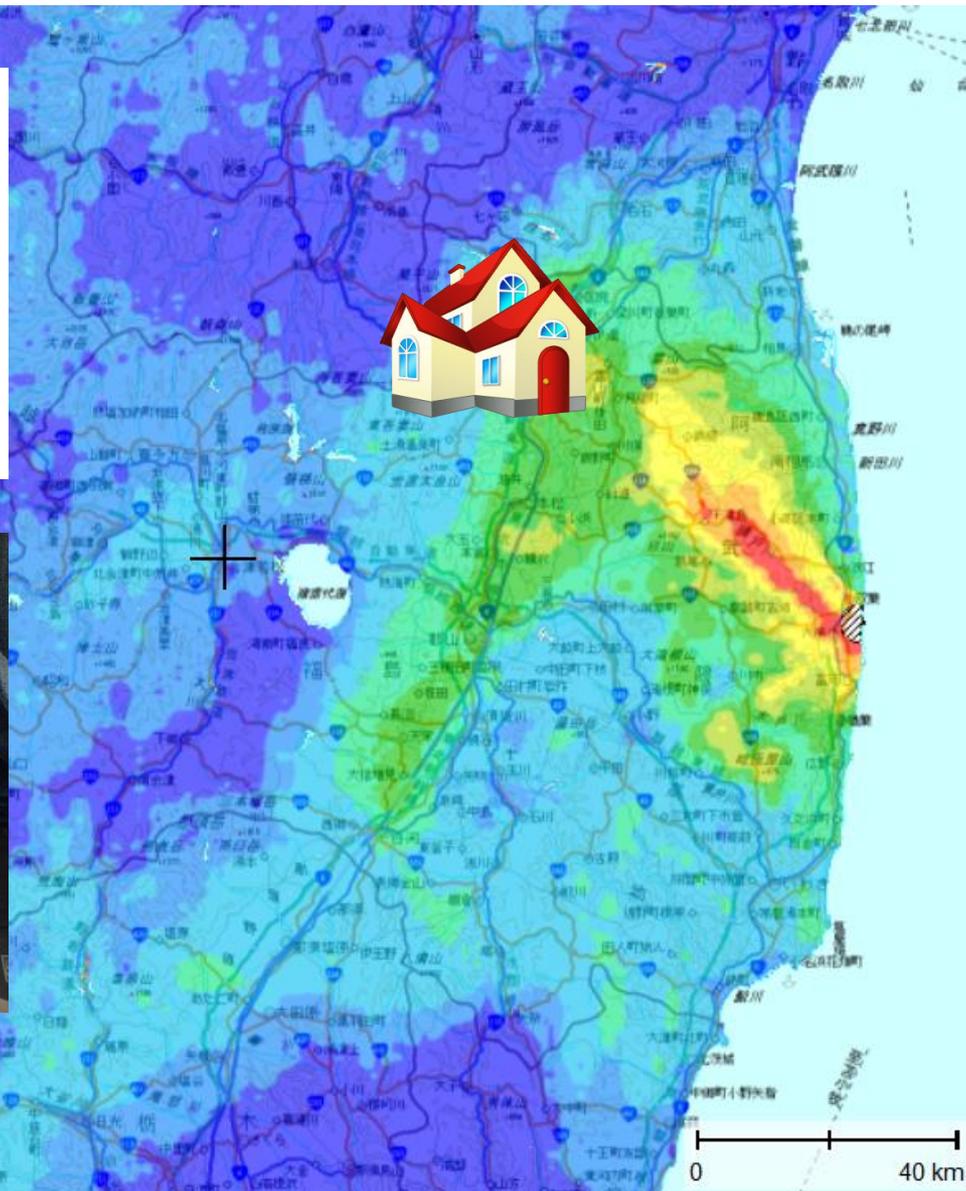
# 4. 福島住民の健康管理と リスクコミュニケーション

# 福島で暮らすことは危険か？

地表面から1mの高さの  
線量測定マップ ( $\mu\text{Sv} / \text{h}$ )



 測定結果が  
得られていない範囲



子土 規約 データ

# 福島居住地域の現状

- 「どうするか」から「どう暮らすか」の相に移行 -

過去のフォールアウトに新たな放射性物質汚染が重積

- 低線量慢性被ばく：1960年代に経験済
- 実際に現在生活している

確定的影響はない

- 急性放射線障害はない

確率的影響に対する対応が必要

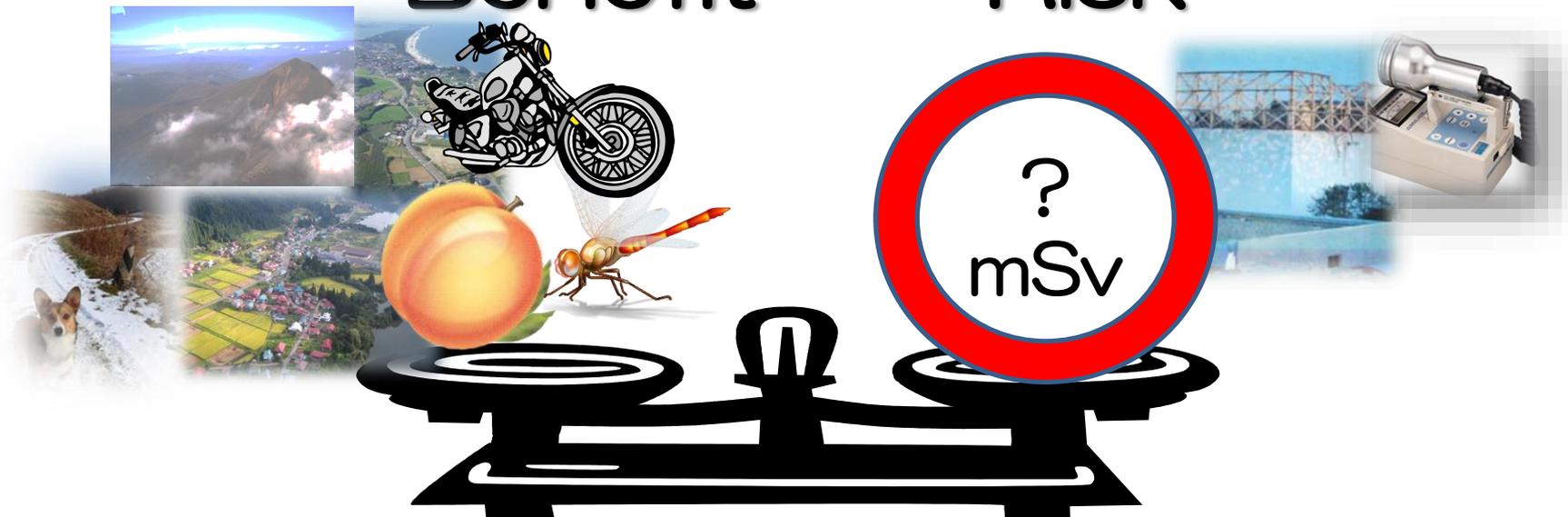
- 発がんリスクの種が小さいながらも一つ増えた
- 正確な線量評価
- 被ばくを減らす努力
  - 内部被ばく（大気中放射性物質モニター、食品中の放射線量モニターの継続）
  - 外部被ばく（フィルムバッジ、個人線量計の装着、実被ばくの解析とフィードバックの継続）
- 他の発がん要因を減らす努力

# 当院のリスクコミュニケーション

- 「住む人を幸せにする」：いかに暮らすかの提言
- 「ワンボイス（声をそろえる）」：  
住民混乱を回避・初期の専門家（報道）見解（理解  
解釈）のばらつきが住民不安を増大したことの反省
- より住民を接する機会の多い職種から対応：役場・  
学校・幼稚園・消防・警察職員、看護師、保健師  
（妊婦若母）、医師

Benefit

Risk



# 住民に向けた「リスクコミュニケーション」

- ① 原発事故収束作業が順調に進むこと
- ② 食物連鎖による内部被ばくを減らすこと
- ③ 環境からの外部被ばくを減らすこと
- ④ 心のストレスを減らすこと

上記が実現できれば、普通に生活しても子供達の放射線健康リスクは極めて小さいと考えられる

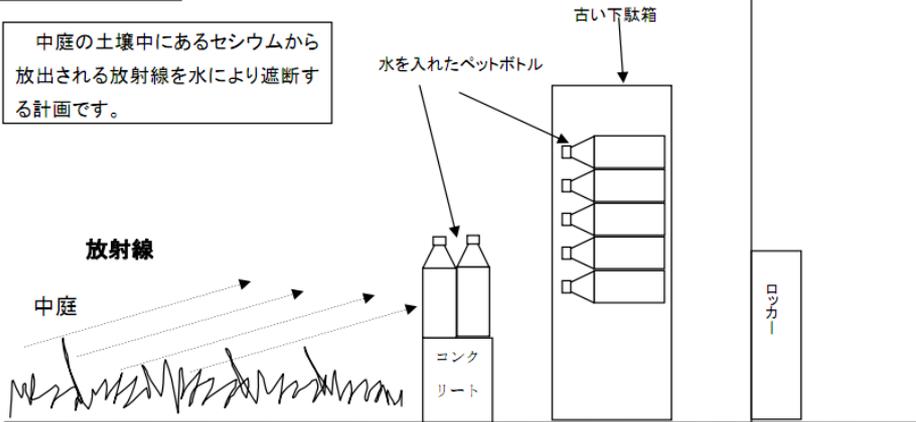
# 福島で生活するための提案

- 正確な線量評価
- 放射線リスクの可視化
  - 常にリスクが低値であることを確認しながら生きる
  - 常に安全を確認しながら生活できることを示す
- 安全の更新
  - いつでも好きな時に
    - 住民自身の放射線影響検査
      - WBC、ゲルマニウム半導体検出器
    - 住民自身の放射線影響相談
      - 疑問に思ったことに答えてくれる人がいる
- リスクの考え方を提案
  - リスクとの共存
  - リスクの物差しの導入
- 住民自身が学ぶ
  - 学校の課外授業
  - 福島放射線事故の資料館
  - 地域勉強会

# 希望

## 作戦の概要

中庭の土壌にあるセシウムから放出される放射線を水により遮断する計画です。



## 結果

### 実施前の教室線量

高さ70cmで測定 (測定日 5月30日)

窓側 1m	中央	廊下側 1m
<u>0.31</u>	<u>0.17</u>	<u>0.13</u>
3箇所平均 <u>0.20</u>		

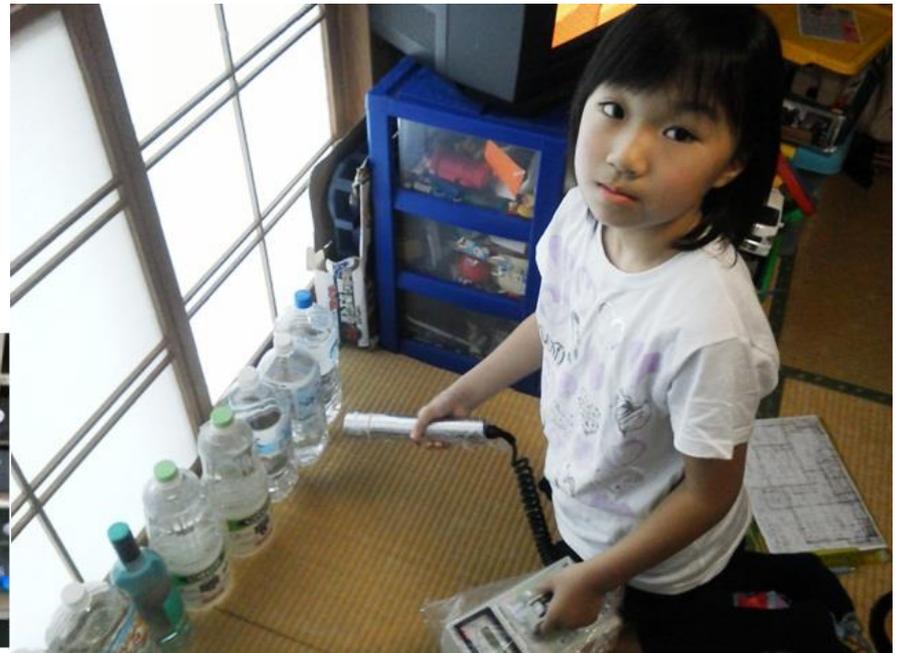
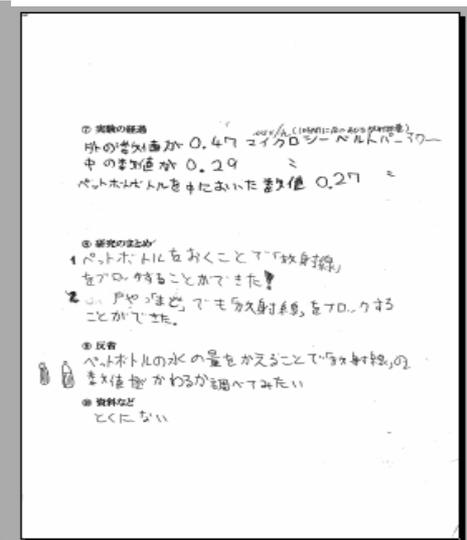
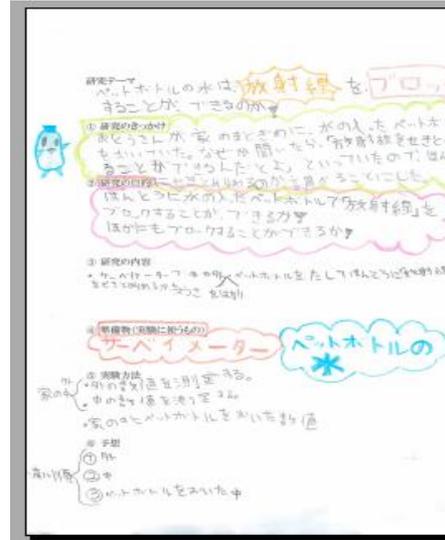


### 実施後の教室線量

高さ70cmで測定 (測定日 6月3日)

窓側 1m	中央	廊下側 1m
<u>0.12</u>	<u>0.09</u>	<u>0.10</u>
3箇所平均 <u>0.10</u>		

このように教室平均で約50%の低減効果が表れました。特に窓側では約3分の1に！確かな効果が表



# 被ばく医療をめぐる問題点

1. 原発作業員のための緊急被ばく医療
  - 「中央・地方」「政治・行政・教育・医療」相互のコミュニケーション不全
  - 医療者のエデュケーション不足
  - 地域医療の崩壊
2. 危機介入者の健康管理
  - 経済的支援が未整備
3. 住民へのリスクコミュニケーション
  - 専門家意見の対立
  - 正確な線量評価基盤の欠如
  - 科学では解決しない部分への介入

# ある晴れた日の被ばく医療班



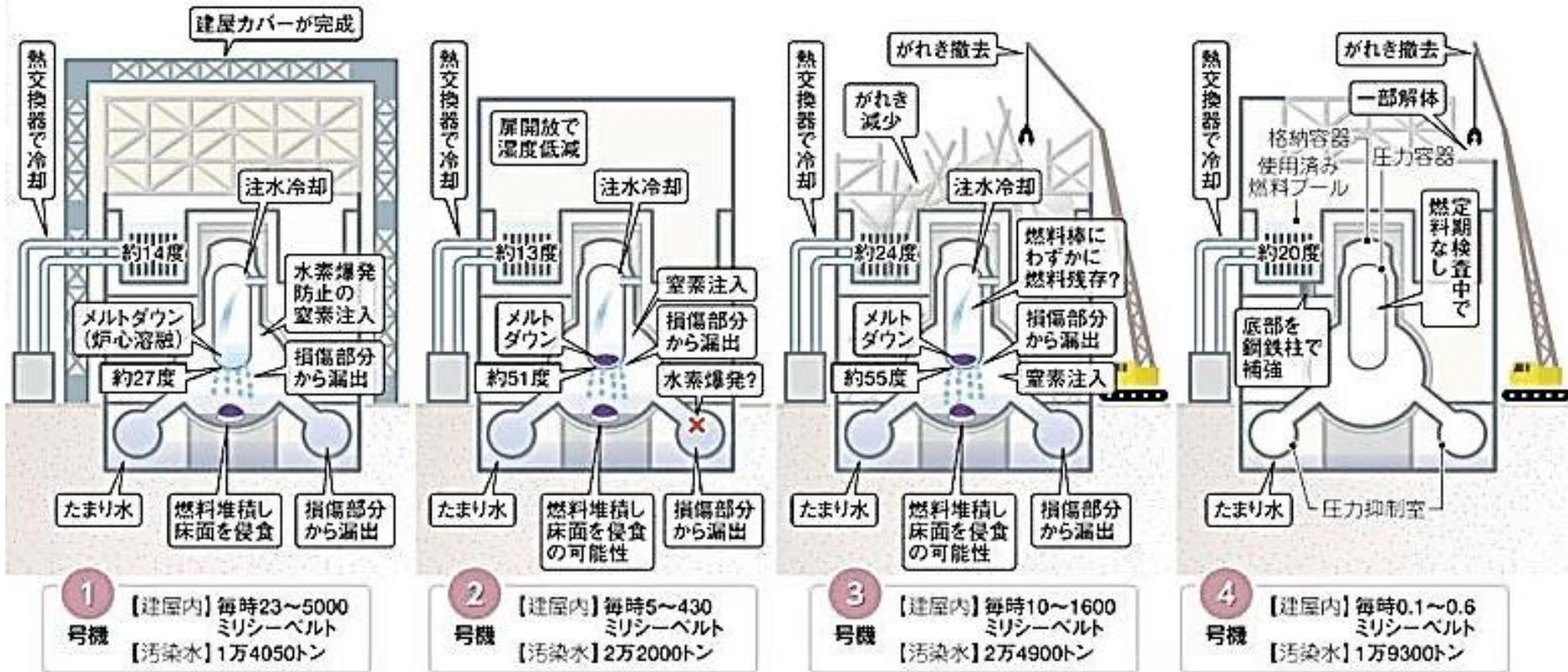
# まとめ

1. 原子力災害は現在進行形である
2. 被ばく医療は全国の支援で維持されており、一自治体だけでは支えきれない
3. 欠けていたのは“Communication” として “Education”
4. 福島医大病院の責務
  - 緊急被ばく医療の再構築
  - 危機介入者の長期フォロー
  - 住民とのリスクコミュニケーション
5. 被ばく医療問題の本質は地域医療の崩壊



「福島が好き！」

# 福島第一原子力発電所の現状



# 大規模災害シミュレーション



100人規模の汚染傷病者が同時に発生することを想定

# 甲状腺スクリーニング



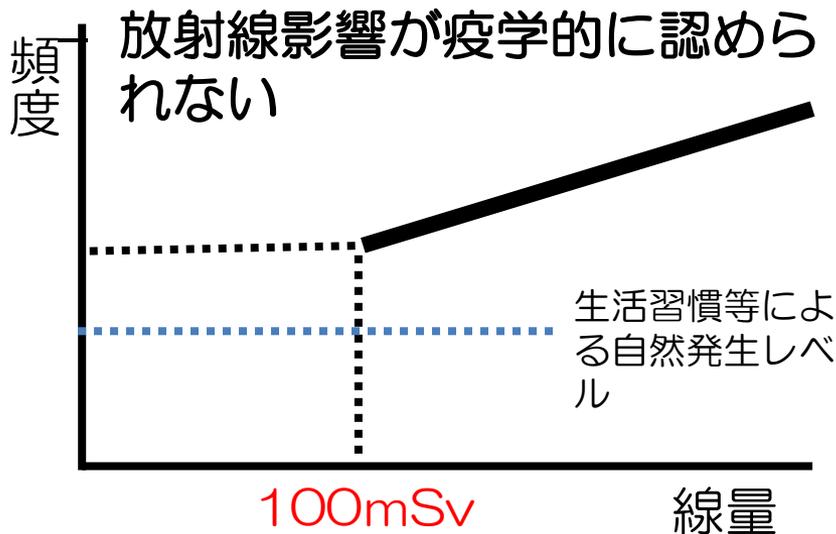
# Before and After the Accident



# 影響量と防護量の区別

## UNSCEAR (影響量)

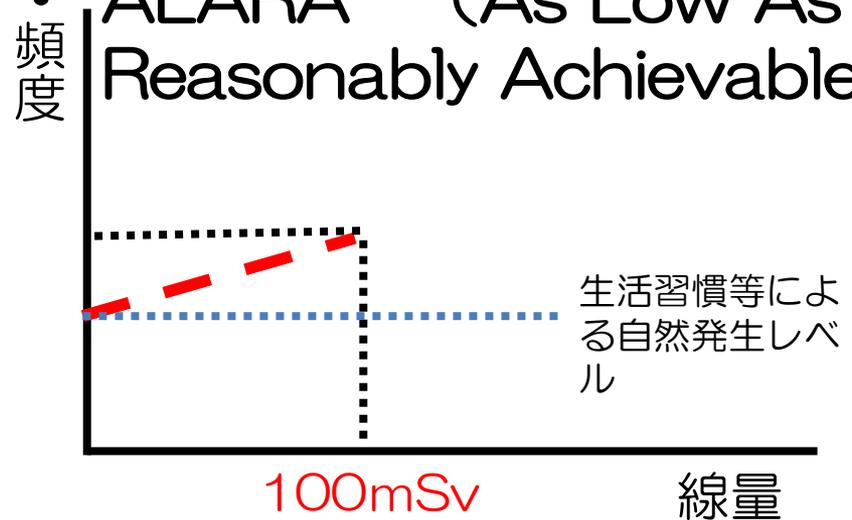
- 科学的事実
- >100mSvの急性一回被ばく放射線影響：
  - 被ばく線量に比例して直線的にがんのリスクが増加
- <100 mSv：
  - 被ばくと発がんとの因果関係の証拠が得られない



## ICRP (防護量)

- 安全確保のための仮説
- 安全確保のための規制値
- 影響の出ない領域で防護量を勧告
- 「正確性より安全性を優先（被ばくは少なければ少ない方がよいと考える）」

ALARA (As Low As Reasonably Achievable)



# 国民のリスクに対する考え方

## 容認できる

- リスクと対価とを比較検討した
- 自ら決断した
- 自ら回避が容易
- 例
  - アルコール大量摂取
  - 喫煙
  - 塩分過多
  - ノーヘル自転車

リスクとともに生活できる

## 容認できない

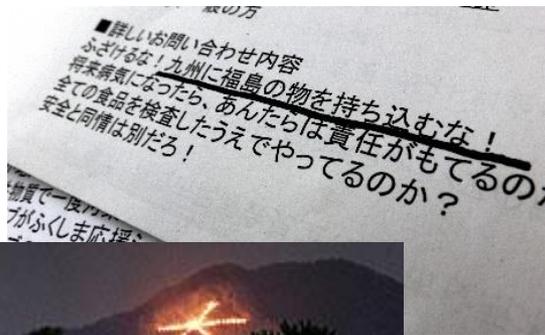
- 事前に説明なし
- 容認するに利益なし
- 強制された
- 回避が困難
- 被害者
- 例
  - 放射線影響
  - ICのない医療（事故）
  - （生命に影響する事象）

ゼロリスクを追求

ゼロリスクでない不安

# ゼロリスク追求の危険性

- 現実には実現不能なため虚無感を感じる
- 風評被害の背景となりうる：社会性喪失、利己的主張



ただし、科学的事実を検証し、リスクの物差しにあてはめようとして、リスク許容量の個人差の範囲でのゼロリスク追求であれば、一概に否定はできない。