

東京電力福島第一原発事故 時の緊急被ばく医療 —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

長谷川 有史

複合災害

1. 地震

建造物倒壊（外傷）

2. 津波

低体温、嚔下性肺炎、多発外傷



病院機能はすでに低下

3. 原発事故

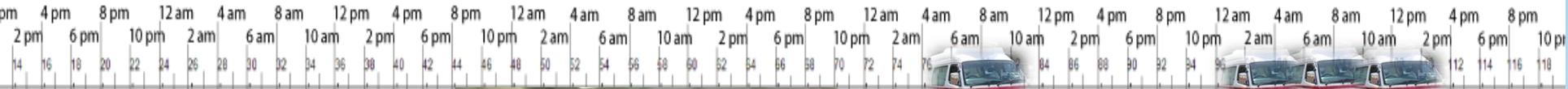


March 12

March 13

March 14

March 15



2:46 pm
Earthquake
and
Tsunami

Unit 1 Primary Events



Unit 1 Primary Events
2

4:00 am
Unit 4
Temperature
twice normal

Unit 2 Primary Events

6:14 am
Unit 2
Explosion

3:36 pm
Unit 1
Explosion
1

2:00 am
Unit 1
Pressure rises
to 600 kPa

5:35 pm
Unit 1
Injuries
reported

8:41 am
Unit 3
Manual

11:55 am
Unit 3
Hydrogen
Explosion
(11 injured)
3

3:29 pm
Unit 2
Cooling
failure

9:40 am
Unit 4
Fire reported
in fuel pool
4

9:37 pm
Unit 2
Peak at
3 mSv/h

6:00 am
Unit 4
Explosion
near fuel pool

3km圈内
避難指示

20km 圈内

10km 圈内

20~30km 圈内屋内
退避指示

30km 圈内飛行禁止。
へり運行会社避難。
自衛隊飛行自粛



原子力災害情報はTVから
「爆発」「避難指示」「患者搬送」

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



がん告知後の精神状態の酷似

(1) 第1相; 初期反応期 / 1週間以内

絶望感を経験。→「告知当日」

(2) 第2相; 苦悩・不安期 / 1~2週間

毎晩一人ずつ、全員が泣き壊れた。→「3日目」

(3) 第3相; 適応期 / 2週以後1~3ヶ月

→一人ずつ再生。「熟慮の猶予はなし」「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

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、汚染拡大防止対策
- ✓ 知識・技能：勉強会とシミュレーション
- ✓ 医療需要：web会議、拠点訪問

多職種ミーティング、Web 会議



- ✓ 広く: 多職種、多施設、多地域
- ✓ 最新を: 5分講義、原発情報、OFC情報
- ✓ 問題点は: 未解決か、解決か
- ✓ 短時間: 30~45分
- ✓ 一体感





定時勉強会17:30～(月:核、火:外傷、水:他)
定時シミュレーション(木:隔週実技・ビデオ反省会)

被ばく医療の知識と技能維持 院内勉強会とシミュレーション

福島医大病院 緊急被ばく医療棟



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





福島医大被ばく医療班診療のまとめ

- 1999年9月 JCO臨界事故
- 2001年3月 「除染棟」落成
- 2002年3月 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」

地震による建造物倒壊
(近隣病院機能停止)

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、外
部汚染傷病者発生

- 3月14日 緊急被ばく医療開始 ①左腕神経叢引き抜き損傷(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(REMAT)支援(長崎・広島大学)
院内緊急被ばく医療体制の再構築

- 3月16日 ⑤右胸部腹部挫傷(30歳 男性)
- 3月23日 「除染棟」→「緊急被ばく医療棟」改名「院内被ばく傷病者治療手順」発行。
- 3月24日 ⑥放射線皮膚炎、内部被ばく疑い(27歳男性)⑦放射線皮膚炎、内部被ばく疑い(34歳 男性)
- 3月25日 ⑧放射線皮膚炎、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)

「もっと早い時期に実施すべきであった
と思います。がまずは一歩前進と思います」

「業務をやめたく
なることがある。生
まれ育ったところ
に戻ることができ
るか不安である」

「今後、今の職場は存続するかが一番の不安。次
在少なからず被ばくを受け続けていることで健康
被害が今も高い線量があり自宅に戻るこ

「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(南相馬)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。」

危機介入者と同時に被災者でもある
原発作業員時準じた高線量被ばく・汚染の危険作業に従事

遅すぎた拠点消防訪問(双葉5/4)
(相馬5/19)業務破綻の危機

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
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	部隊幹部講習 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

消防は地方公共団体の経営

心・体・放射線の法的支援システムが存在しない

- 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）
- 個別カウンセリング
- 計測値の集計解析中



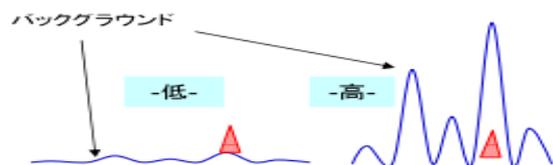
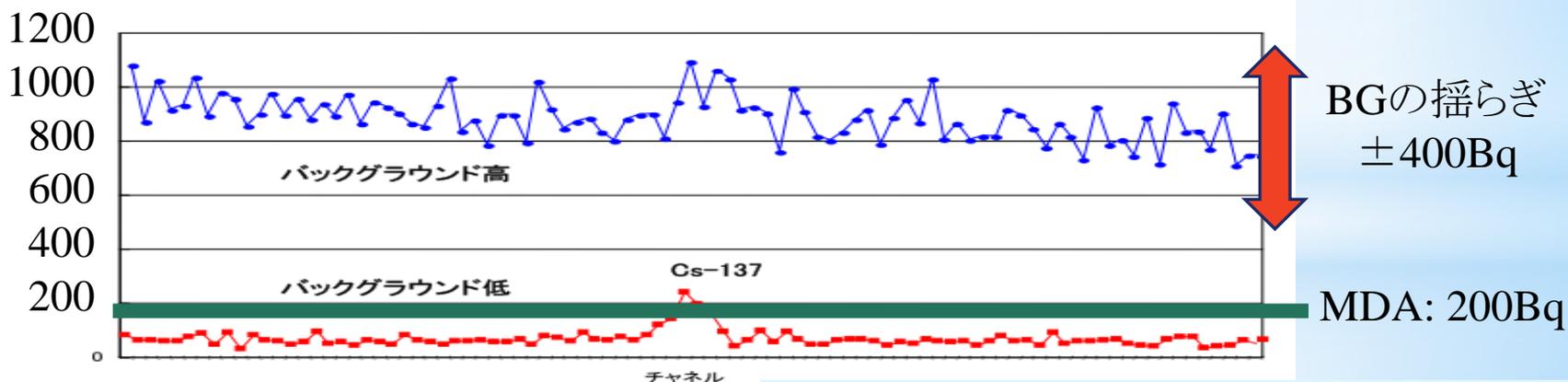
消防：	203名
他の公的機関：	123名
総計：	326名

放射線健康相談外来の実績

福島医大病院ホールボディカウンターの特徴

- 機械周囲に放射性物質が飛散、付着。
→何もしなくても計測ごとに一定の揺らぎが生じる。
- 1000Bq以下の計測値は正確度 (Accuracy) が低い:
微量の内部被ばくは、有無も値も判定できない。
- 1000Bq以上の測定値の正確度は保障できる:
- 低被ばく量の信頼性が低いため危機介入者健診に限定して使用(県に確認済み)

検出器の性能を決める要因 ~ バックグラウンド



- ① MDA: 200Bq
 - ② BGの揺らぎ: ±400Bq
- ①+②=1000Bq以上が評価可能な状況



責務：市民への支援

当院のリスクコミュニケーション

- 市町村職員、病院職員向小規模リスクコミュニケーションより住民に近く、一般住民の窓口になれる可能性
- 「ワンボイス(声をそろえる)」にこだわる
 - ∴ 専門家(報道)による見解(理解解釈)の違いが、住民(住んでいる!)の精神不安を増大させた事実をふまえ

住む利点

住む欠点



フォールアウトが新たに福島県に積み重なった状態

既にあった汚染に、今回新たに追加汚染された

基準値以上にせよ以下にせよ、共通の汚染に見舞われた地球の中で生きている自覚

みんなが原発の至近距離に生きている自覚

自分のところにだけ汚染物がこなければという発想では解決できない。放射性物質はめぐりめぐる。

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

今後の内部被ばくを減らす努力(情報収集:ダストサンプラー、食品中の放射線量)

他の発がん要因を減らす努力

フクシマの現状

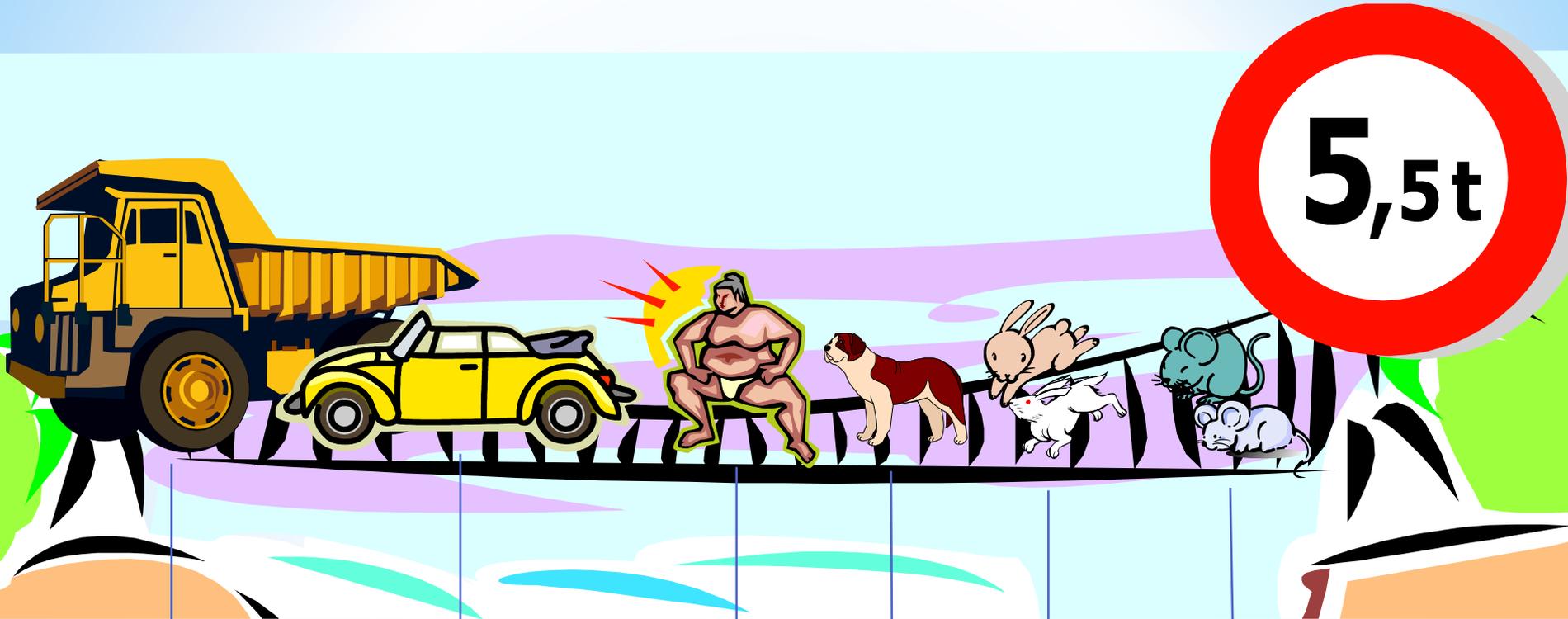
全身影響

危険の割合

特定部位影響

	10-	C型肝炎感染者: 肝臓36 ピロリ菌感染既往: 胃10
	2.50-9.99	 甲状腺650-1240mSv: 甲状腺4.0 喫煙者: 肺4.2-4.5 大量飲酒(300g以上/週): 食道4.6
 1000-2000mSv: 1.8 喫煙者: 1.6 大量飲酒(450g以上/週: ワイン一日4杯毎日): 1.6	 1.50-2.49	 甲状腺150-290mSv: 甲状腺2.1 高塩分食品毎日: 胃2.5-3.5 運動不足男性: 結腸1.7 肥満(BMI30以上): 大腸1.5、閉経後乳腺2.3
 500-1000mSv: 1.4 大量飲酒(300-449g/週): 1.4	1.30-1.49	 甲状腺50-140mSv: 甲状腺1.4 受動喫煙(非喫煙女性): 肺1.3
 200-500mSv: 1.19 肥満(BMI30以上): 1.22 やせ(BMI19未満): 1.29 運動不足: 1.15-1.19 高塩分食品: 1.11-1.15	1.10-1.29	
 100mSv未満: 1.08 野菜不足: 1.06 受動喫煙(非喫煙女性): 1.02-1.03	1.01-1.09	
 100mSv未満	検出不可能	

発がんを吊り橋の重量制限に例えると



5,5t

確定的放射線影響
喫煙
大量飲酒

発がんリスク
(確率的影響)
高塩分食
肥満、痩せ

発がんリスク
(確率的影響)
受動喫煙
野菜不足

原発作業
員の平均
被ばく線量

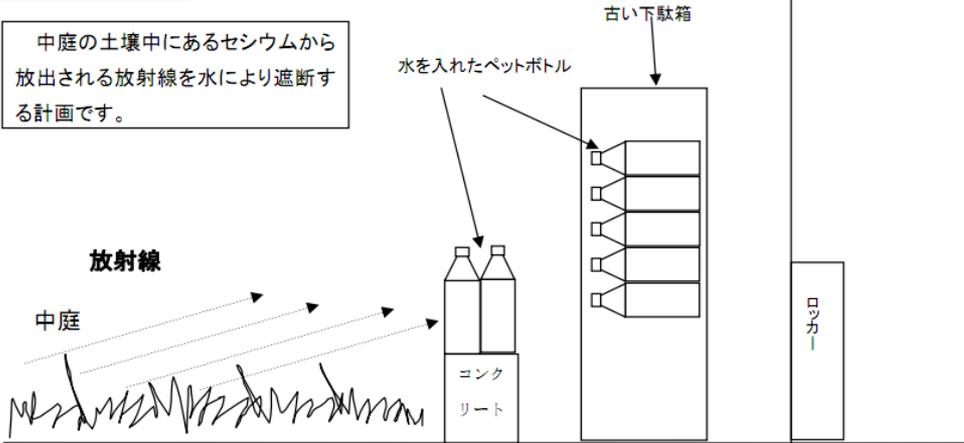
公務危機介入者の
平均被ばく線量
フライトアテンダント

市民の平均被ばく線量

夏休みの宿題

作戦の概要

中庭の土壌中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
0.31	0.17	0.13
3箇所平均 0.20		

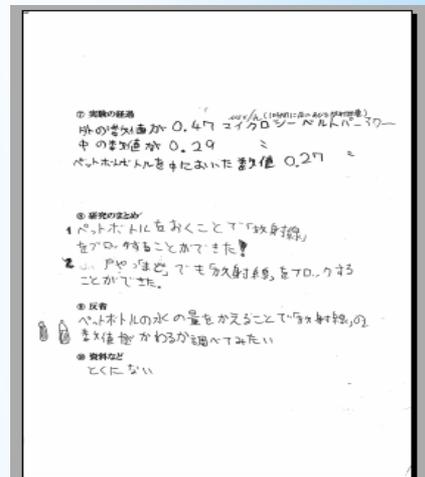
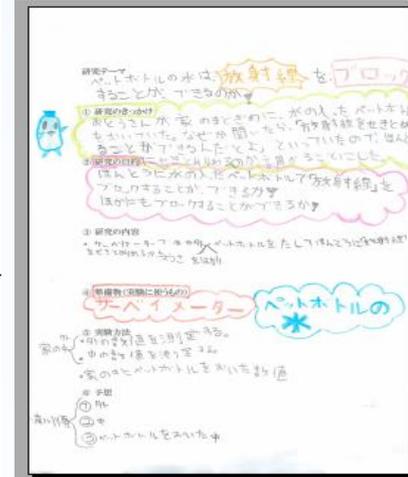


実施後の教室線量

高さ 70cm で測定
(測定日 6月3日)

窓側 1m	中央	廊下側 1m
0.12	0.09	0.10
3箇所平均 0.10		

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！確かな効果が表れ



日常的(慢性)被ばく医療へ

対象	状況	取り組み
原発作業員	高線量被ばくと汚染を伴う傷病のリスク	緊急被ばく医療
危機介入者(消防・警察・自衛隊)	上記に準じたリスク 原発周辺所轄は同時に被災者	健康相談外来(身体・こころ・放射線)
原発周辺地域住民	低線量慢性被ばく ストレスと恐怖 情報災害	情報提供とリスクコミュニケーション

被ばく医療の在り方に対する問題点と対策

原発作業員の医療

- 初めに一般地域医療の整備ありき
- 緊急被ばく医療だけの問題ではない
- 緊急被ばく医療ネットワークの再構築、現行の再確認
- 発災早期の情報欠落は要改善

危機介入者への健康管理支援

- 早急な健康管理、経済支援の法整備
- 9・11以降も健康相談を継続
- 慢性内部被ばく(経口摂取等)の評価にWBC再検

原発周辺地域住民への支援

- 学会等の現状評価統一と「暮らす人の身」になった報道
- 情報提供と啓もう活動
- (内部被ばく)線量評価

被ばく医療班自身の問題

- 病院・県の中でのアイデンティティーの確立

周辺地域住民の放射線事故対策

未解決事項

再発災時の緊急対応について

- ・ 再飛散時の対応
- ・ ヨード剤使用の時期と場所
- ・ 飛散情報、屋内退避、避難指示の伝達方法

大前提: 一般住民被ばく汚染の問題を慢性・低線量・広範囲をとすると

慢性外部被ばく低減対策

- ・ サンプルング点増加、線量マップの作成と住民への説明
- ・ 除染方法の開発

慢性内部被ばく低減対策

- ・ 省庁の縦割りを超えた協調
(例: 食肉の餌、肉牛出荷→農水省、食肉サンプルング→厚労省)
- ・ 住民への情報提供と指導: 天然キノコ、地場もの野菜の流通コントロール

被ばく不安低減

- ・ リスクコミュニケーション
- ・ 専門家の意識: 社会混乱を招く統一無き議論にデメリットがあることの認識

被ばく線量評価とその説明

- ・ これまでの外部被ばく: 放医研が行動調査
- ・ 今後の外部被ばく: 市町村が学童に配布したガラスバッチ線量評価の統一
- ・ 今後の内部被ばく: WBCの利用法と、結果説明法の統一化



「大好き！うつくしま福島」

*課題抽出

- *再発災時のハザードマップを全国で。県外でも大問題になっている。フクシマの反省からいかに学ぶか？
- *情報システムに問題
- *通信システムは無いものとして対応する方法も準備しては
- *原子力防災に関しても、情報に左右されない、発災事実のみで動くシステム
- *まずは、従来の医療の
- *再発災時の緊急対応について
 - 再飛散時の対応
 - ヨード剤使用の時期と場所
 - 飛散情報、屋内退避、避難指示の伝達方法
- *現場で判断できるわかりやすい基準
- *現場の救急体制
- *走りながら手当をしてゆく

* 問題