

平成 26 年度  
原子力施設等防災対策等委託費  
(原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等)  
事業

成果報告書

平成 27 年 3 月  
独立行政法人 放射線医学総合研究所

本報告書は、原子力規制庁の原子力施設等防災対策等委託費（原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等）事業による委託業務として、独立行政法人放射線医学総合研究所が実施した平成26年度原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等の成果を取りまとめたものです。

## 内容

第1章	はじめに	4
第2章	原子力災害時の医療体制の構築	5
2.1	原子力災害拠点病院	7
2.2	原子力災害医療協力機関	10
2.2-1	医療機関の場合	10
2.2-2	医療機関以外の場合	11
2.3	高度被ばく医療支援センター	12
2.4	原子力災害医療・総合支援センター	15
2.5	原子力災害医療派遣チーム	18
2.6	各施設認定のための職員教育研修の要件	21
2.7	各施設の認定にあたって	22
第3章	原子力災害医療に関する研修	23
3.1	背景	23
3.2	原子力災害医療総括担当者コース	24
3.3	原子力災害医療派遣チームコース	35
3.4	医療機関全職員向けコース	43
3.5	ホールボディーカウンター及び関連モニター計測コース	61
3.6	まとめ	63
第4章	原子力災害医療に関する海外調査	64
4.1	インターネット調査	64
4.2	現地調査	68
4.3	まとめ	69
第5章	会議等	70
5.1	専門家委員会	70
5.2	教育・研修に関するワーキンググループ	72
5.3	高度専門的サポート体制	73
5.4	都道府県等との意見交換等	74
第6章	まとめ	76
第2章	付属資料 整備する資機材の例	79



## 第1章 はじめに

我が国では、平成11年9月30日に株式会社ジェー・シー・オー（JCO）ウラン加工工場において発生した臨界事故を踏まえ、原子力安全委員会は、「緊急被ばく医療の在り方について」（平成13年6月、平成20年10月一部改訂）をまとめ、これを我が国の緊急被ばく医療体制構築に向けた具体的な指針として位置付けて、各地域の緊急被ばく医療体制を構築してきた。具体的には、「初期被ばく医療機関」、「二次被ばく医療機関」及び「三次被ばく医療機関」を指定し、緊急時の被ばく対応を行うこととしてきた。

しかしながら、原子力発電所の事故は起きないという、いわゆる安全神話によって、緊急被ばく医療体制は形骸化していた部分もあったため、地震、津波の自然災害と原子力災害が重なった複合災害であった東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故（以下、「東電福島原発事故」という。）では、これまで構築してきた緊急被ばく医療体制では十分対応できない事態が多々発生した。特に、大規模な地震・津波等の自然災害が重複して起こったため、従来考えられていた「放射線被ばく患者」だけではなく、「汚染の可能性がある傷病者」等への対応が必要となった。

これらを鑑み、原子力規制庁では、従来の被ばく医療体制を十分に活用しつつ、救急・災害医療体制が原子力災害時にも有効に機能するよう、原子力災害時の医療体制の構築のための検討を進めてきた。具体的には、平成25年度に「緊急時対策総合支援システム調査等委託費（被ばく医療体制実効性向上調査）事業」及び「緊急時対策総合支援システム調査等委託費（被ばく患者救急医療体制実効性向上調査）事業」を実施し、独立行政法人放射線医学総合研究所（以下、「放医研」という。）は、前者の事業を受託して、「確実に被ばく/汚染患者を受け入れる被ばく医療機関の確立」に焦点を当てた議論を行った。その結果、「被ばく/汚染患者受入れに対する医療機関職員全員の合意」「災害拠点病院と被ばく医療機関との連携」、「被ばく医療機関等を支える参加機関の必要性」等の提言をとりまとめた。

平成25年度の委託事業の成果を踏まえ、平成26年度には、原子力災害時に被ばく・汚染患者等に医療を提供する施設の要件等を具体化させるため、放医研は規制庁からの「原子力施設等防災対策等委託費（原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等）事業」を受託した。

本事業においては、原子力災害時に適切な被ばく医療を提供する施設の要件、必要な人材育成方法等について、専門家委員会等での議論を重ねながら検討し、後述の通りとりまとめたところである。

## 第2章 原子力災害時の医療体制の構築

原子力災害時に限りある医療資源が効果的に活用するためには、被ばく医療を含め、災害医療、救急医療などの全ての関係者や関係機関が協働する体制が不可欠である。

地震・津波などの自然災害時には、各都道府県の二次医療圏ごとに指定されている地域災害拠点病院が中心となって医療を提供し、救急医療機関（初期、二次、三次救急医療機関）が、地域災害拠点病院を支援することとしている。さらに、他県から医師等の医療スタッフが応援に来た場合、県の災害対策本部（主に“医療班”）において、派遣医師等の派遣先調整を行うこととなっている。

同様の考えは、原子力災害時においても、被災地域で適切な医療を提供することをまず念頭に置きつつ、災害医療・救急医療と連携して原子力災害に特有の「放射性物質による汚染・被ばく」にも対応する必要があり、それを可能とする体制を構築することが重要である。

具体的には、被ばくの有無にかかわらず、多数の傷病者を受け入れ、更に被ばくがある場合には適切な診療を行う施設（ここでは、「原子力災害拠点病院」と称する）と、原子力災害拠点病院において行われる診療や地方公共団体が行う原子力災害対策等を支援する機関（ここでは、「原子力災害医療協力機関」と称する）の整備が必要である。

また、被災地域で行われている医療を支援する観点から、原子力災害拠点病院では対応できない高度専門的な診療を必要とする患者を受け入れ、線量評価・放射線防護を含めた支援、教育研修等を行う機関（ここでは、「高度被ばく医療支援センター」と称する）と、原子力災害時における原子力災害医療派遣チーム（後述）の派遣調整や災害に備えて地域のネットワーク構築支援等を行う機関（ここでは、「原子力災害医療・総合支援センター」と称する）を全国レベルで整備することも求められる（図 2.1）。

以上を踏まえ、各施設や機関で求められる役割、機能、施設/設備/資機材、組織等について、専門家委員会からの意見を踏まえ、次の通り整理した。

なお、創傷のない正常皮膚の除染は、ここで扱う診療には含めていない。

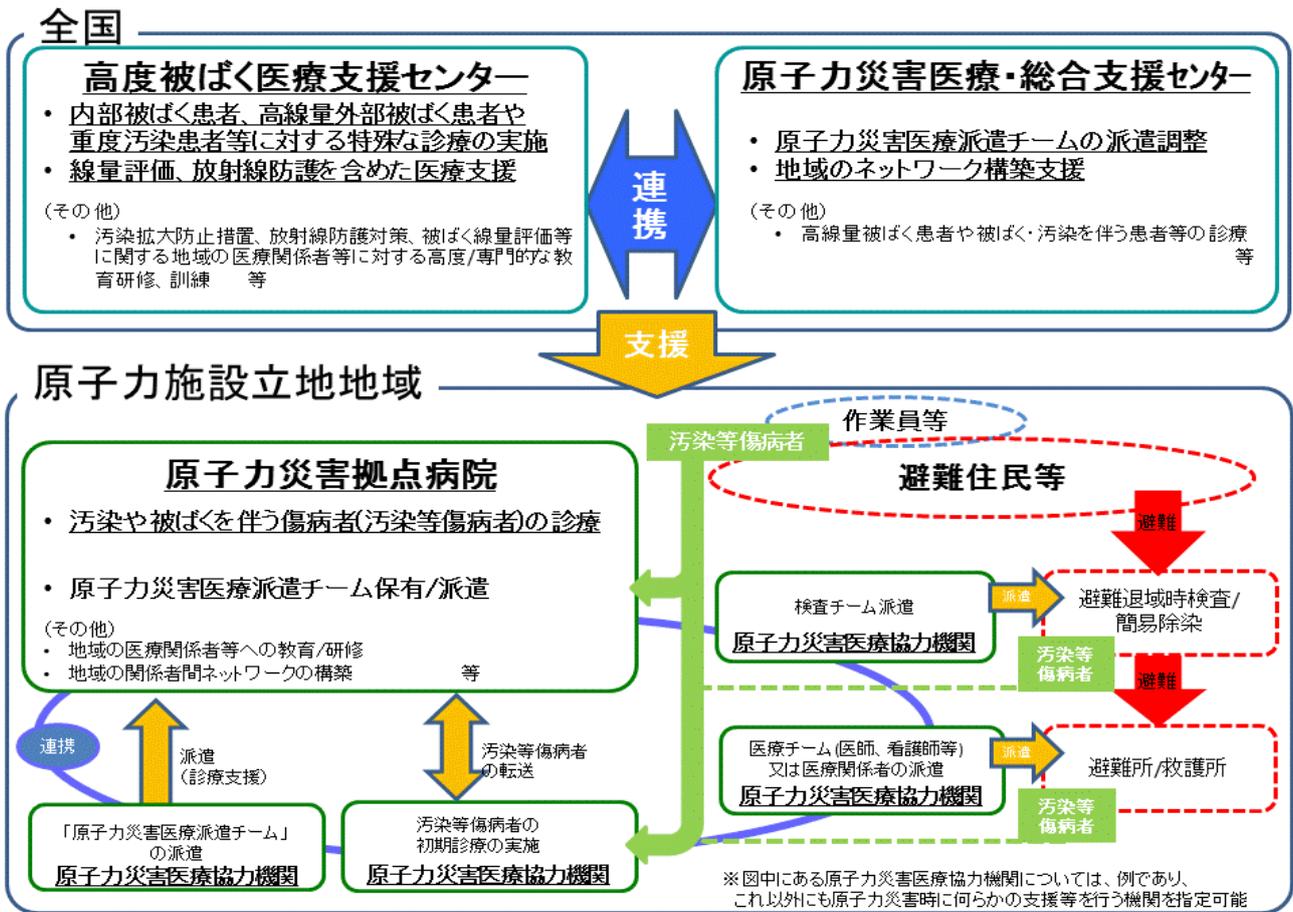


図 2.1 全国と地域の原子力災害医療体制概略

## 2.1 原子力災害拠点病院

当該医療機関は、原子力災害時に被災地域内の原子力災害医療の中心となって機能し、一般災害による傷病者に加え、放射性物質による汚染<sup>1</sup>や被ばくを伴う傷病者（それらの疑いのある者を含む。以下「汚染等傷病者」という。）を積極的に受け入れることが期待される。

そのためには、救急/災害医療を担う「災害拠点病院」が原子力災害拠点病院として指定され、放射線に関する知識、技能を備えて対応することが効率的、効果的である。

さらに当該医療機関に対しては、なるべく当該地域で医療が完結することを目的に、できる限り放射性物質による内部被ばくがある患者（内部被ばくが疑われる患者も含む。）についても、後述する高度被ばく医療支援センターに任せるのではなく、一定程度の対応をすることも期待される。なお、このような機能を有する施設であれば、後述の原子力災害医療派遣チームを設置し、他の道府県発災の場合に派遣する等により、全国的な原子力災害医療に対する支援も期待できる。

上記医療を提供するためには、施設職員の原子力災害医療に関する理解があり、原子力災害医療に直接関係する医療関係職種が一定程度の放射線等に関する知識を有するとともに、施設管理者等のトップにも理解がなければスムーズな対応は望めない。

このようなことを踏まえ、当該施設については、以下の様な要件（条件）が考えられる。

### (1) 本施設の基本的役割

- ① 原子力災害時に被災地域内の汚染等傷病者の受け入れ拠点となる病院。
- ② 平時には、他の原子力災害拠点病院や原子力災害医療協力機関との連携体制を構築するとともに、地域の原子力災害医療に関係する人材の教育研修を行う。
- ③ 原子力災害拠点病院の指定は、立地地域毎に1－3施設を整備することが標準であるが、立地地域の実情に応じて、それより多い場合もありえる。なお、複数の場合には、中心となる施設を1つ定める必要がある。

### (2) 診療・支援機能

#### 【診療機能】

救急医療の機能と被ばく医療の機能を併せ持つこと。

#### (救急医療機能)

多発外傷、挫滅症候群、広範囲熱傷等の災害時に多発する重篤な救急患者の救命医療を行うための高度な診療機能を有すること。

#### (被ばく医療機能)

汚染等傷病者に対して、放射線測定、除染処置が行えること。

高度専門的な治療が必要となる被ばく患者<sup>2</sup>（内部被ばくを含む）に対して、放射線障害に必

<sup>1</sup> 「放射性物質による汚染」とは、放射性物質が体表面に付着した、又は体内に入った状態を指す。

<sup>2</sup> 被ばく患者の「患者」という用語は、医療機関等において被ばくや汚染などの診断が必要であることを意味しており、この文書中では汚染等傷病者と区別して使用する。

要な集中治療等の診療が行えること。

#### 【支援機能】

「原子力災害医療派遣チーム」（後述）を保有し、その派遣体制があること。

#### (3) 施設・設備・資機材等<sup>3</sup>

- ① 災害拠点病院を原則とし、その他救命救急センター、第二次救急医療機関又はそれに準ずる医療機関であること。
- ② 災害拠点病院に求められる施設・設備に加え、以下が整備されていること。

<主に診療・支援に必要な施設・設備・資機材等>

1. 放射線測定器<sup>4</sup>（各種サーベイメーター等）
2. 内部被ばく線量評価のための測定等が可能なホールボディカウンター<sup>5</sup>
3. 甲状腺モニター
4. 身体除染設備（拭き取り除染に必要な設備等）及びそれに必要な資機材
5. 災害時に利用できる原子力施設等との通信回線
6. その他、上記（2）を行うために必要な設備及び薬剤等（初期治療のための内部被ばく治療剤、安定ヨウ素剤を含む）

<主に個人及び施設防護用の施設・設備・資機材等>

7. 放射線測定器（各種サーベイメーター等）及び個人線量計（安全確保に必要な測定器を含む）
8. 個人防護衣等
9. 汚染した衣服や資機材、洗浄水等を一時的に保管できる部屋<sup>6</sup>等

- ③ 汚染等傷病者の受け入れに際して、一般患者との分離（患者動線の分離）が可能なこと。

#### (4) 組織体制等

- ① 原子力災害対策に係る所属職員（施設管理者を含む）<sup>7</sup>が、原子力災害医療に対し理解があること。
- ② 上記診療・支援機能に十分な、原子力災害医療に関する専門知識を持つ医師と看護師、及び

<sup>3</sup> 整備する資機材の例を附属資料に挙げる。

<sup>4</sup> 測定器は、メンテナンス及び構成が定期的に行われている必要がある。

<sup>5</sup> ホールボディカウンターは、メンテナンス及び構成が定期的に行われている必要がある。

<sup>6</sup> ここで述べる汚染物は当然放射性物質を多かれ少なかれ持っており、周囲の人を被ばくさせる。十分な遮蔽（と距離）を持った部屋が準備される必要があるが、必ずしも専用の汚物保管室を意味するわけではなく、原子力災害発生時に臨時に、使用頻度の低い撮影室、機材保管庫、等を当てる運用も考えられる。

<sup>7</sup> ここでの所属職員とは、医療従事者、施設管理患者にとどまらず、守衛等患者の診療に携わらない要員も含む。

放射線防護に関する要員（診療放射線技師、等）の人材を有すること<sup>8</sup>。

- ③ 所属職員に対する教育研修・訓練等を定期的に開催する、又は、所属職員を高度被ばく医療支援センター等が開催する教育研修に参加させることにより、診療体制等の維持向上を図ること。

(5) 平時における関係機関等への支援体制等

- ① 原子力災害医療協力機関等の関係者に対し、定期的な教育研修、訓練等<sup>9</sup>を実施する体制が構築されていること。
- ② 立地地域の地方公共団体が行う原子力災害対策に支援を行うこと。
- ③ 立地地域の地方公共団体と協力し、原子力災害医療協力機関等との連携ネットワーク（以下、「原子力災害医療体制ネットワーク」という。）が構築されていること。

(6) その他

- ① 「(3) ② 2」については、原子力災害時に、地域内の他の医療機関等が所有する機器を使用できるよう、予め関係者間で合意がされている場合はこの限りではない。
- ② 「(3) ② 3」については、必須ではないが、備えることが望ましい。
- ③ 「(3) ② 6」については、原子力災害時に、地域内の他の医療機関等が所有する薬剤を使用できるよう、予め関係者間で合意がされている場合はこの限りではない。
- ④ 「(5) ①」について、立地地域の中心となる原子力災害拠点病院が代表して実施する場合、他の原子力災害拠点病院は、中心となる原子力災害拠点病院が行うこれら業務を支援することで (5) の要件を満たしたことと見なす。

---

<sup>8</sup> 認定の具体的要件は「6 各施設認定のための職員研修の要件」を参照。

<sup>9</sup> 後述の原子力災害医療協力機関に対しての最新情報の提供、地方公共団体が作成する原子力災害対策の中での役割の周知、後述するネットワークの参加促進等のためにも、研修・訓練は重要であり、それを担う原子力災害拠点病院の役割は重要である。

## 2.2 原子力災害医療協力機関

原子力災害時には、原子力災害拠点病院等の医療施設における「汚染等傷病者に対する診断/治療等（医療提供）」だけではなく、例えば、地方公共団体等が行うスクリーニング検査や除染、避難者の健康管理等、広い意味での「被ばくに対応する医療」も必要となる。

こうした、原子力災害時に原子力災害拠点病院や地方公共団体等が行う「被ばくに対応する医療」についての支援は必要であり、これらの支援を行う医療機関や団体等を原子力災害医療協力機関とする。医療機関以外の原子力災害医療協力機関は、研究所、大学病院以外の大学、さらに職能団体、民間企業など、広く想定され、何らかの形で少しでも原子力災害医療に協力できる機関全て含む概念である。地理的にも、広い範囲、つまり原子力施設での自然災害があまり及ばない地域をも含める必要がある。

この原子力災害医療協力機関を予め確保するため、当該機関については下記のような要件（条件）が考えられる。

なお、支援内容は多岐にわたるため、必ずしも全ての支援が行える機関だけを確保するのではなく、原子力災害に対する知識の普及啓発、支援人材の確保等の観点から、医療機関、医療機関以外それぞれの場合の「機能」に掲げる項目のうち1項目以上の支援が可能な機関を広く募集し、リスト化しておく必要がある。

### 2.2-1 医療機関の場合

#### (1) 診療・支援機能

以下に掲げる7項目の機能のうち、1項目以上を実施できること。

【診療機能】① 汚染等傷病者の救急診療を行えること。

② 被災者の放射性物質による汚染の測定を行えること。

【支援機能】① 原子力災害医療派遣チームを保有し、その派遣体制があること。

② 救護所への医療チーム（又は医療関係者）の派遣を行えること。

③ 避難退域時検査実施のための放射性物質の検査チームの派遣を行えること。

④ 地方公共団体が行う安定ヨウ素剤配布の支援を行えること。

⑤ その他、原子力災害発生時に必要な支援を行えること。

#### (2) 施設・設備・資機材等

上記、診療・支援機能に必要な施設、設備、資機材等が整備されていること。

#### (3) 組織体制等

① 原子力災害対策に関係する所属職員（施設管理者を含む）が、原子力災害医療に対し理解があること。

② 上記診療・支援機能に十分な、原子力災害医療に関する専門知識を持つ医師と看護師、又は

放射線防護に関する要員（診療放射線技師、等）のいずれかの人材を有すること。<sup>10</sup>

- ③ 所属職員に対する教育研修・訓練等を定期的で開催する、又は、所属職員を原子力災害拠点病院等が開催する教育研修に参加させることにより、診療体制等の維持向上を図ること。

(4) 平時における関係機関等への協力体制等

- ① 立地地域の地方公共団体が行う原子力災害対策に支援を行うこと。
- ② 原子力災害拠点病院が構築する原子力災害医療体制ネットワークに積極的に参画すること。

## 2.2-2 医療機関以外の場合

(1) 支援機能

以下に掲げる 5 項目の機能のうち、1 項目以上を実施できること。

**【支援機能】**

- ① 原子力災害医療派遣チームを保有し、その派遣体制があること。
- ② 救護所への医療チーム（又は医療関係者）の派遣を行えること。
- ③ 避難退域時検査実施のための放射性物質の検査チームの派遣を行えること。
- ④ 地方公共団体が行う安定ヨウ素剤配布の支援
- ⑤ その他、原子力災害発生時に必要な支援を行えること。

(2) 施設・設備・資機材等

上記、支援機能に必要な施設、設備、資機材等が整備されていること。

(3) 組織体制等

- ① 原子力災害対策に関係する所属職員（施設管理者を含む）が、原子力災害医療に対し理解があること。
- ② 所属職員に対する教育研修・訓練等を定期的で開催する、又は、所属職員を原子力災害拠点病院等が開催する教育研修に参加させることにより、支援体制の維持向上を図ること。

(4) 平時における関係機関等への協力体制等

- ① 立地地域の地方公共団体が行う原子力災害対策に支援を行うこと。
- ② 原子力災害拠点病院が構築する災害医療体制ネットワークに積極的に参画すること。

---

<sup>10</sup> 認定の具体的要件は「6 各施設認定のための職員研修の要件」を参照。

## 2.3 高度被ばく医療支援センター

原子力災害時においては、できるだけ当該地域で原子力災害医療が完結することを目指し、「原子力災害拠点病院」「原子力災害医療協力機関」を整備することとしている。

しかしながら、原子力災害拠点病院では対応できない内部被ばく患者、高線量外部被ばく患者や、体表面（外傷部を含む）に高濃度の汚染のある患者が発生する可能性があることから、平時から高度専門的研修を行い、事故・災害時には原子力災害拠点病院における医療に対して専門的助言、指導を行うとともに、状況によっては、特に被ばく患者に特化した受け入れ及び高度専門的治療を行う全国レベルでの施設の必要性が示唆された。

以上を踏まえれば、当該全国組織に求められる医療機能等については、以下の様な要件（条件）が考えられる。

### (1) 本施設の基本的役割

#### 【平時】

- ① 原子力災害医療に関連する全ての機関に対して、必要に応じて被ばく医療に係る支援及び専門的助言・指導を行えること。
- ② 原子力災害拠点病院等に対する高度専門的な教育研修を行えること。

#### 【事故・原子力災害時】

- ① 原子力災害拠点病院等では対応できない、汚染や被ばくを伴う患者、又はその疑いの者の受け入れ及び特殊な診療を行えること。
- ② 汚染等傷病者が発生した際に、原子力災害拠点病院等に対し必要な診療支援や専門的助言及び必要に応じた専門家派遣等の支援を行えること。

### (2) 診療・支援機能

#### 【診療機能】

- ① 長期的かつ専門的治療を要する内部被ばく患者<sup>11</sup>（プルトニウム等の内部被ばくを含む）の診療及び長期経過観察が行えること。
- ② 除染が困難<sup>12</sup>であり、二次汚染等を起こす可能性が大きい体表面汚染患者<sup>13</sup>の診療を行えること。
- ③ 原子力災害拠点病院等で対応できない高線量外部被ばく患者<sup>14</sup>の専門的治療を行うため、関係機関との連携がとれていること。
- ④ その他、上記診療を行うために、関係機関や専門家の協力体制が構築されていること。

<sup>11</sup> 内部被ばく患者とは、体内に放射性物質が取り込まれた患者。

<sup>12</sup> 複数回の流水洗浄後も高濃度の表面汚染の残存が残る患者等を指す。

<sup>13</sup> 二次汚染等を起こす可能性が大きい体表面汚染患者とは、体表面に浮遊性で高濃度の放射性物質が残存するなど、医療従事者や診療室など周囲に放射性物質が移行する可能性の高い患者で、外傷等を伴うこともある。

<sup>14</sup> 高線量外部被ばく患者とは、短期間に全身又は体の一部に外部から多量の放射線を受けた患者。

## 【支援機能】

- ① 原子力災害拠点病院等が受け入れた汚染等傷病者に対して、高度専門的な物理学的及び生物学的個人線量評価（スペクトル分析による核種同定、放射性物質の精密分析、染色体分析による線量評価等）を行えること。
- ② 原子力災害拠点病院等での診療に専門的助言を行えること。
- ③ 線量評価要員及び放射線防護要員が含まれた医療支援を行うチーム<sup>15</sup>を保有し、その派遣体制があること。

### (3) 施設・設備・資機材等<sup>16</sup>

- ① 原子力災害拠点病院に求められる施設、設備、資機材等のうち、汚染傷病者等への対応のためのものに加え、以下が整備されていること。

＜主に診療に必要な施設・設備・資機材等＞

1. 内部被ばくの詳細な線量評価のための測定が可能なホールボディカウンター、甲状腺モニター等の体外計測の機器<sup>17</sup>
2. ウランやプルトニウムなど、アクチニドを含む内部被ばく線量評価のためのインビトロバイオアッセイ<sup>18</sup>の資機材と設備（ICP-MS等）<sup>19</sup>
3. 生物学的線量評価のための機材と設備
4. 教育研修・訓練の実践等、地域の原子力災害医療体制整備の支援に必要な設備
5. 被災地域への派遣に必要な医療資機材、輸送、通信の設備（確実な派遣実施のための衛星回線を介した通信が可能な機器を装備した車両を含む；个人防护用の資機材を含む）
6. その他、上記（2）を行うために必要な設備及び薬剤等（体内除染剤、安定ヨウ素剤を含む）

### (4) 組織体制等

- ① 原子力災害対策に係る所属職員（施設管理者を含む）が、原子力災害医療に対し理解があること。
- ② 上記診療・支援機能に十分な、原子力災害医療に関する専門知識を持つ医師と看護師、及び放射線防護に関する要員（放射線管理要員、保健物理の専門家、診療放射線技師等）の人材を有すること。
- ③ 所属職員に対する教育研修・訓練等が定期的に行われ、診療体制等の維持向上がされていること。

<sup>15</sup> このチームは後述の原子力災害医療派遣チームと違い、線量評価及び放射線防護の専門家が派遣チームの構成員にはいり、専門的助言が可能で、必要に応じてそれらに必要な資機材を携行できる。

<sup>16</sup> 整備する資機材の例を附属資料に挙げる。

<sup>17</sup> 内部被ばくの詳細な線量評価のための測定機器としては、この他に吸入時の肺内の放射性物質を測定する測定器などが考えられる。

<sup>18</sup> 尿等の生体試料の中の放射性物質の濃度測定

<sup>19</sup> アクチニド等の $\alpha$ 核種の取扱は極めて特殊であり、極めて高度な専門性が要求される。治療を行う上でも、治療効果判定をしながら行うことになるため、インビトロバイオアッセイの機能を自前で持つか、可能な施設との頻回の連絡連携が必要になる。

(5) 教育研修、訓練等

- ① 汚染拡大防止措置、放射線防護対策、線量評価等に関する専門家の確保及び質の維持向上のため、これらに関する高度専門的な教育研修及び訓練を行う体制が構築されていること。
- ② 地域の原子力災害医療の中核人材、線量評価の専門家に対する高度専門的な教育研修・指導を行う体制が構築されていること。
- ③ 原子力災害医療・総合支援センター等と協力し、原子力災害医療派遣チームが派遣先で活動するために必要な高度専門的な教育研修・指導を行う体制が構築されていること。

(6) 連携体制

- ① 原子力災害拠点病院及び原子力災害医療・総合支援センター等の関連医療機関との全国的な連携・協力体制が平常時より構築され、全国規模の原子力災害医療関係者による情報交換等のための会合が定期的に行われていること。
- ② 原子力災害医療や線量評価の専門家の人的ネットワークが構築されていること。
- ③ 原子力災害医療・総合支援センターと協力できる体制が構築されていること。

(7) 情報発信・広報等

- ① 原子力災害医療を行う医療関係者に対して、教育研修や講師派遣を通して、放射性物質や放射線に関する基本的な知識、原子力災害医療の実践に関連する事例等の情報を提供する体制が構築されていること。
- ② 関係機関の協力を得て、原子力災害医療の事例等に係るデータ収集、および被ばく患者の診療及び追跡調査を通じて情報の収集とそれらの発信が行えること。

(8) その他

- ① 国及び道府県からの派遣要請に応じ、専門家を派遣すること。
- ② 内部被ばくを含め原子力災害、放射線被ばく等に関する研究<sup>20</sup>が行われていること。

---

<sup>20</sup> 高度被ばく医療支援センターの機能のかなりの部分は特殊な診療または支援機能であり、通常からその機能を使用せずに維持することは不可能であり、研究機能との共存が必要と考えられる。

## 2.4 原子力災害医療・総合支援センター

原子力災害時においては、被災地の医療資源には限りがあるため、全国的な支援が必要である。

このため、「原子力災害拠点病院」には、「他の道府県発災の場合に派遣する等により、全国的な原子力災害医療に対する支援」も行ってもらうことが期待され、これを実現させるために、後述の原子力災害医療派遣チームを原子力災害拠点病院に配置することとした。

原子力災害医療派遣チームが、被災地で効果的に活動するためには、チームの派遣を調整し、派遣中にあっては、チームに対する情報提供等の支援を行う必要がある。

一方、自然災害が発生した際は、災害拠点病院の災害派遣医療チーム（以下、「DMAT」という）、日本赤十字社救護班（以下、「日赤救護班」という。）、日本医師会災害医療チーム（以下、「JMAT」という。）等の医療チームが被災地域内に派遣され、医療活動が行われることになっており<sup>21</sup>、派遣調整システムが既に整備されている。

本来であれば、この派遣調整システムにおいて、「原子力災害医療派遣チーム」も併せて派遣調整を行えば整合性が図られ効果的ではあるが、現時点では、DMAT、日赤救護班、JMAT等と役割、資質、装備等が若干異なることから、当面は、独自の派遣調整事務局を設置することを念頭に置く。

また、原子力災害時には、高濃度汚染が認められ、かつ重篤な外傷等が必要となる患者の複数発生も懸念されることから、このセンターでも、患者への対応が望まれる。以上を踏まえ、当該施設については、以下の様な要件（条件）が求められる。

### (1) 本施設の基本的役割

#### 【平時】

地域の原子力災害医療関係者ネットワーク構築の支援及びそのための教育研修を行えること。

#### 【事故・災害時】

- ① 原子力災害医療体制に関連する機関との連携や高線量被ばく患者の診療に重点を置いた高度専門的医療が実施されること。
- ② 被災地域以外からの原子力災害医療派遣チームの派遣調整を行えること。
- ③ 高度被ばく医療支援センターと連携し、原子力災害医療に関連する全ての機関に対し必要な支援や専門的助言及び必要に応じた専門家派遣等の支援を行えること。

### (2) 診療・支援機能

#### 【診療機能】

- ① 原子力災害拠点病院に求められる診療機能に加え、原子力災害拠点病院で対応できない高線量被ばく患者等の診療が行えること。
- ② 汚染のある疾病及び外傷者に対応可能な高度救命救急センターの診療機能（骨髄移植や重症熱

---

<sup>21</sup> 特に DMAT については、活動時間が自然災害発生初期（概ね 72 時間）を目処としていることから、迅速な派遣チームの派遣コーディネートのために、現在、独立行政法人国立病院機構災害医療センター及び兵庫県災害医療センター内に DMAT 事務局が設置されている。

傷等の診療を含む)を有すること。

#### 【支援機能】

- ① 「原子力災害医療派遣チーム」<sup>22</sup>を保有し、その派遣体制があること。
- ② 被災地域以外からの原子力災害医療派遣チームの派遣調整、派遣チームに対する情報提供を行えること。
- ③ 地域の原子力災害拠点病院を中心とした地域内のネットワーク構築の際に、支援等を行えること。

#### (3) 施設・設備・資機材等<sup>23</sup>

原子力災害拠点病院に求められる施設、設備、資機材等に加え、以下が整備されていること。

<主に診療・支援に必要な施設・設備・資機材等>

1. 教育研修・訓練の実践等、地域の原子力災害医療体制整備の支援に必要な設備
2. 被災地域以外からの原子力災害医療派遣チームの派遣調整に必要な設備
3. 高線量外部被ばく患者の診療に必要な無菌室等の設備
4. 原子力災害拠点病院等との通信ネットワーク設備
5. 確実な派遣実施のため、被災地域等での通信が直接可能な衛星回線を介した通信機器を装備した車両の保有が望ましい<sup>24</sup>

#### (4) 組織体制等

- ① 原子力災害対策に係る所属職員（施設管理者を含む）が、原子力災害医療に対し理解があること。
- ② 上記診療・支援機能に十分な、原子力災害医療に関する専門知識を持つ医師と看護師、及び放射線防護に関する要員（放射線管理要員、保健物理の専門家、診療放射線技師等）の人材を有すること。

#### (5) 教育研修、訓練等

- ① 所属職員に対する教育研修・訓練等が定期的に行われ、診療体制等の維持向上がされていること。
- ② 高度被ばく医療支援センター等と協力し、原子力災害医療派遣チームが派遣先で活動するために必要な教育研修・指導を行えること。
- ③ 地域の原子力災害拠点病院に対しネットワーク構築のための研修を行えること。

#### (6) 連携体制

- ① 原子力災害拠点病院及び原子力災害医療協力機関の原子力災害医療派遣チームの派遣調整の

---

<sup>22</sup> 原子力災害医療派遣チームの業務に加えて、派遣調整のための現地情報収集も行う。

<sup>23</sup> 整備する資機材の例を附属資料に挙げる。

<sup>24</sup> 派遣調整をする上で、現地情報は貴重であり、各種回線を通じた道府県対策本部や原子力災害拠点病院からの連絡に加えて、現地に派遣されている原子力災害医療・総合支援センターのスタッフからの情報は有用である。

ため、これらの機関との連携・協力体制のネットワークが平時より構築されていること。

- ② 高度被ばく医療支援センターと線量評価、放射線防護や診療等について協力体制が構築されていること。

(7) その他

国及び道府県からの派遣要請に応じ、専門家を派遣すること。

## 2.5 原子力災害医療派遣チーム

自然災害が発生した際、傷病者対応等のため、DMAT、日赤救護班、JMAT等が、地方公共団体の要請に基づき派遣され、被災地の災害拠点病院等において医療活動が行われる。

原子力災害時においても、傷病者対応が必要となる場合は、被災地域内外からの派遣チームが望まれるが、原子力災害時の派遣チームについては、通常の救命医療・災害医療に関する知識の他、放射線防護や被ばく医療に関する知識等も必要となる。

以上を踏まえ、当該チームについては、以下の様な要件（条件）が考えられる。

### (1) 本チームの基本的役割

- ① 原子力災害時に避難区域で医療機関、介護福祉施設等の避難・屋内退避の支援、避難区域で診療及び災害医療等を行うチーム。
- ② 放射性物質の放出後の活動や、40,000 cpm(OIL4)以上の汚染等傷病者に対する医療活動も行う。

### (2) 所属施設

原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関又は原子力災害医療・総合支援センターに所属していること。

### (3) 診療機能

一般的な災害医療、救急医療だけでなく、放射線測定、放射線防護、除染処置等の汚染等傷病者に対する医療も提供できること。

### (4) 原子力災害医療派遣チームの要件

- ① 医療（医師、看護師）及び放射線防護関係者（診療放射線技師、放射線管理要員等）から構成されること（チームは4名程度の構成を基本とする）。
- ② 災害医療の知識、技能に加えて、原子力災害医療に特有で最低限必要となる、原子力災害、放射線防護の知識、放射線測定技術に関する教育研修を受け、その技術を有すること。
- ③ DMAT、日赤救護班、JMATについては、それぞれの教育研修カリキュラムの他に、原子力災害時の診療に必要な放射線防護等に関する教育研修を受けていること。

### (5) 所有する備品等<sup>25</sup>

災害医療に必要な資機材に加えて、放射線防護に必要な防護具、資機材、測定機器等を保有するか、緊急時に調達できること（個人防護用の資機材を含む）。

### (6) 派遣の指示、要請

---

<sup>25</sup> 整備する備品等の例を附属資料に挙げる。

原子力災害医療派遣チームの派遣は、一般災害対策との連携を考慮する必要があることから、関係機関（内閣府、原子力規制庁、厚生労働省、道府県、DMAT事務局、日本赤十字社、日本医師会等）との調整が必要である。

なお、一般災害との連携を見据えた原子力災害医療派遣チームの派遣調整方法等について、以下の様な手順が考えられる（図 2.2 参照）。

1. 国から原子力災害医療・総合支援センターへ原子力災害医療派遣チームの派遣調整指示
2. 被災地域の道府県（以下、「被災道府県」という。）の災害対策本部から原子力災害医療・総合支援センターへ派遣要請
3. 上記に基づき、原子力災害医療・総合支援センターでは、被災道府県以外の原子力災害拠点病院等に対して、所属する原子力災害医療派遣チームの派遣の可否を確認し、その結果を被災道府県の災害対策本部に報告
4. 被災道府県の災害対策本部は、その結果を踏まえ、原子力災害医療派遣チームを保有する原子力災害拠点病院等が立地する道府県に対し、同医療機関からの原子力災害医療派遣チームの派遣を要請
5. （原子力災害拠点病院等が立地する）道府県から、原子力災害拠点病院等に対し、被災地域への原子力災害医療派遣チームの派遣を要請
6. 要請された原子力災害医療派遣チームは、被災道府県に到着後、被災道府県の災害対策本部の指示に基づき、被災地域の原子力災害医療拠点病院等に移動し、活動を開始（この派遣先選定の際、被災道府県の災害対策本部は、派遣元の原子力災害拠点病院と十分協議する）

#### (7) その他

- ① 一般災害に対しては、災害拠点病院の DMAT、日赤救護班、JMAT 等が組織されているが、これらの医療チームが、放射線防護等の教育研修を受けて、原子力災害時に原子力災害医療派遣チームとして派遣されることが望ましい。
- ② 効果的・効率的に活動するため、地方公共団体の DMAT 等の医療チームの派遣調整を行う者と連携する必要がある。

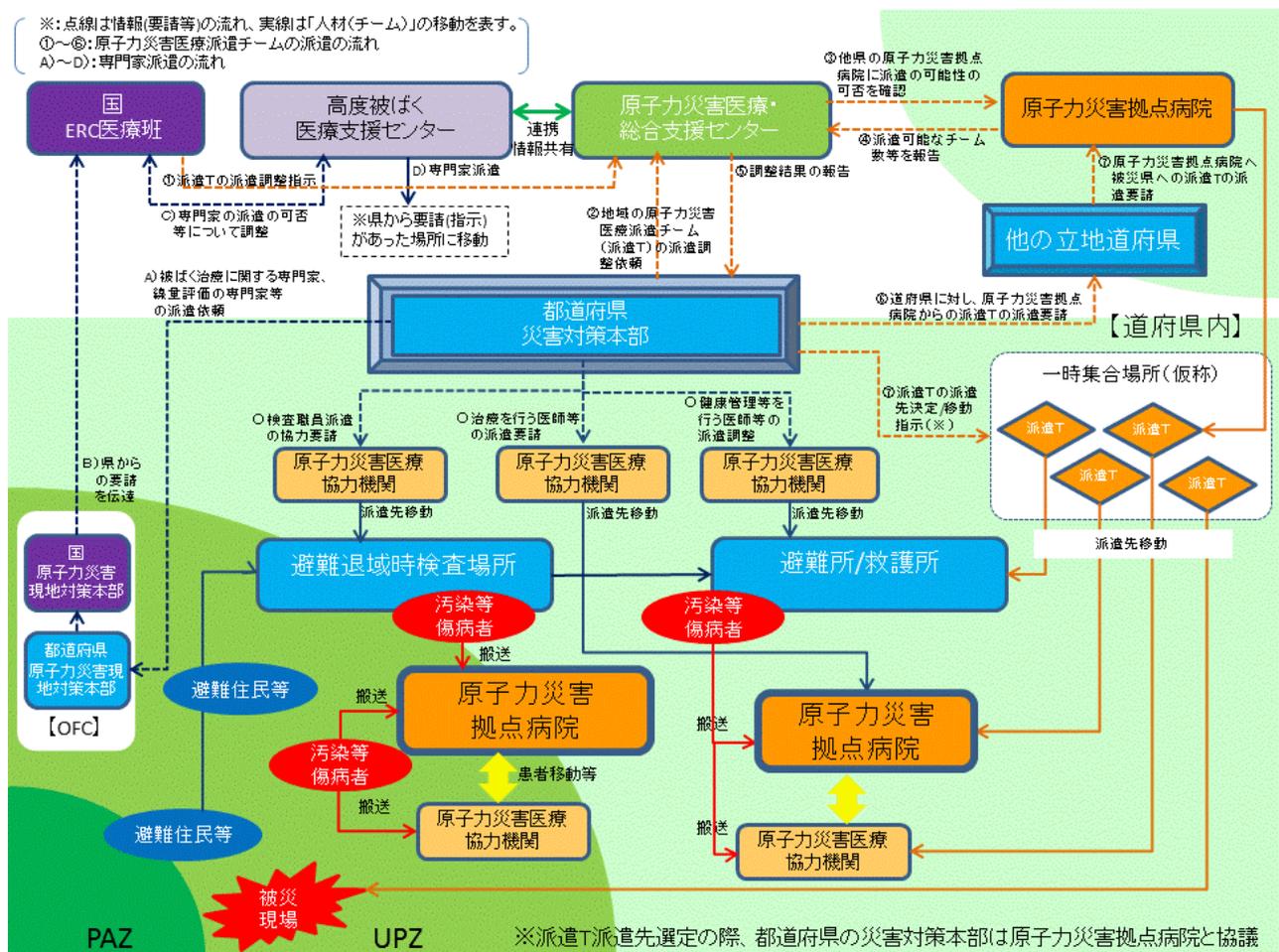


図 2.2 原子力災害医療派遣チーム指示、要請及び患者搬送フロー (案) <sup>26</sup>

(この図は各医療機関と原子力災害医療派遣チームの指示系統を表すための図で、住民避難等の動きはそれぞれの動きの目安として含まれているが、住民避難等の指示系統は含まれていない)。

<sup>26</sup> 図 2.2 は、「以下の様な手順が考えられる」と本文中で記しているように、一例であり、今後さらに検討が望まれる。OFC等、政府機関と道府県の役割分担によっても変わってくる。

## 2.6 各施設認定のための職員教育研修の要件

上記の 2.2～2.5 で示す施設要件において「組織体制等」を規定しているところであるが、個々で示されている者に対して必要な研修等については以下の通りとする。

ただし、これには経過措置が必要であると同時に、数年間の運用の後、実施状況等を見ながら、必要に応じて制度や要求条件の見直しが必要であることが重要である。

### (1) 各施設共通

施設管理者は、指定予定日から遡って 5 年以内に、独立行政法人放射線医学総合研究所が実施した各種セミナー（NIRS 被ばく医療セミナーを含む）、公益財団法人原子力安全研究協会が実施した「放射線基礎知識」に関する研修若しくは各施設で実施する放射線基礎知識に関する短時間研修その他の原子力災害医療の基礎に関する研修又はこれら研修よりも高度専門的な研修を受講していること。なお、直近 5 年以内に受講していない場合は、指定後速やかに受講すること。

### (2) 原子力災害拠点病院

- ① 原子力災害拠点病院内において原子力災害に対する中心的な役割を担う者が 1 名以上おり、高度被ばく医療支援センターが開催する原子力災害医療に関する専門的研修又は独立行政法人放射線医学総合研究所の実施した NIRS 被ばく医療セミナーを受講していること。なお、受講していない場合は、3 年以内にこれら研修を受講すること。
- ② 汚染等傷病者に対して直接診療する医師等は、独立行政法人放射線医学総合研究所が実施した NIRS 被ばく医療セミナー、公益財団法人原子力安全研究協会が実施した専門講座医療関係者コース（専門講座 II）又はこれと同等の原子力災害医療に関する研修を受講していること。なお、チームでこれにあたる場合は、1 名以上が上記研修を受講し、受講した者が他のメンバーに対して指示できる体制が構築されていること。

### (3) 原子力災害医療協力病院

原子力災害医療協力病院については、1 名以上の者が、個々の機関毎に協力する内容について、各地域の原子力災害拠点病院、高度被ばく医療支援センター、原子力災害医療・総合支援センター、（公財）原子力安全研究協会若しくは地方公共団体が開催する原子力災害医療に関する研修又はこれと同等の研修を受講し、受講した者が他のメンバーに対して指示できる体制が構築されていること。

## 2.7 各施設の認定にあたって

- ① 現時点では各施設に掲げる要件に合致していないが、3年以内に認定要件を満たすことが十分に見込まれる場合は、予め指定することも可能である。
- ② 高度被ばく医療支援センターについては、当該施設の項の「3 (2) 診療・支援機能」の【診療機能】について、過去に行った実績があるか、放射性同位元素若しくは放射線発生装置による汚染等傷病者の診療を行った実績がある施設が指定されることが望ましい。
- ③ 原子力災害医療・総合支援センターについては、当該施設の項の「4 (2) 診療・支援機能」の【支援機能】について、過去に行った実績があるか、訓練等を実施した実績がある施設が指定されることが望ましい。

## 第3章 原子力災害医療に関する研修

### 3.1 背景

原子力災害時の医療体制を継続的に維持し、災害時に医療対応が適切に行われるためには、体制や医療機関を支える人材の育成が最も重要である。原子力災害対策指針（原子力規制委員会、平成25年9月5日）においても全体を通して、教育・研修・訓練等の必要性と重要性とが強調されている。

原子力規制庁では、平成25年度に、「原子力施設等防災対策等委託費（原子力災害医療に関する研修の実効性向上）事業」を実施し、「放射線基礎知識」に関する研修と、実際に活動する者を対象とした「スクリーニング検査・除染」「汚染傷病者等搬送」「原子力災害時医療」「救護所設置・運営」等の実践的な研修に関するカリキュラム及び研修資料を作成した。平成26年度は、これに「安定ヨウ素剤」の研修を追加するとともに、これらの研修での講師を養成する研修カリキュラム等の作成などを検討する事業を行っている。

一方、先の原子力災害医療体制を継続的に支える研修としては、第2章に記載した個々の病院や機関の要件を踏まえ、以下のような研修コースが必要であると考え、本事業での検討課題とした。

すなわち、

- ・ 既に被ばく患者対応の実践知識を有する医師等を対象とし、地域の原子力災害医療の中心的役割を果たす人材を養成する研修（原子力災害医療総括担当者コース）
- ・ 被災地に派遣されるスタッフをチームとして行う研修（原子力災害医療派遣チームコース）
- ・ 患者に直接関係するか否かを問わず、原子力災害医療に係わる病院の全職員を対象とし、安全確保及び放射線にたいする理解を深めることを目的とした研修（医療機関全職員向けコース）
- ・ 原子力災害拠点病院において、ホールボディーカウンター等の検査を担当する職員を対象として、測定機器取り扱いに関連する技術と知識を教育する研修（ホールボディーカウンター及び関連モニター計測コース）

の4つの研修コースについて研修カリキュラムや資料を作成し、パイロットスタディを行った。

## 3.2 原子力災害医療総括担当者コース

### (1) 目的

原子力災害医療において、地域で中心的役割を担う者には、被ばく医療のみならず、地域特有の災害医療に精通していることが求められる。災害時にあって、中心的役割を果たす者（以下、「原子力災害医療総括担当者」という。）を養成する研修コースを設置し、以下のような試験的研修を行った。また、参加者からの意見を広く収集し、コースの改善に役立てるため、終了時にアンケート調査を行い、研修の有効性を検証した。

### (2) コース案作成方針

研修の参加者は「原子力災害等に関して基礎的な知識が既にあること」と「基礎的知識に加え、更に地域で中心的役割を担うために必要な事項を追加すること」を念頭に置いてカリキュラム等の検討を行った。

具体的には、放医研において既に実施している「単独医療機関において、患者の受入れ、被ばく線量測定・評価、治療等を行うために必要な基礎的知識及び技術的対応の習得を目的とした研修内容」を元に、地域全体を総括するために必要と考えられる「制度の枠組み」や「発災現場としての原子力施設」、「メンタルヘルス」などの講義を追加し、以下のカリキュラムを設定した。

また、講師は、放医研の職員を中心に、追加した分野については、JAEA、県職員等に協力を依頼した。

講義時間、講義科目、講師の所属

1月14日(水)

9:00-9:20	0:20	開会／ガイダンス	放医研
9:20-9:40	0:20	イントロダクション（被ばく医療の全体像、総括 担当者の役割、コースの目的等）	放医研
9:40-10:40	1:00	原子力防災体制と放射線防護関連の法律	放医研
10:40-10:50	0:10	休憩	
10:50-11:50	1:00	原子力発電所の事故と医療体制	JAEA
11:50-12:50	1:00	昼食	
12:50-13:50	1:00	原子力災害医療のための健康影響と線量評価	放医研
13:50-14:00	0:10	休憩	
14:00-15:00	1:00	院内体制構築と初期対応	放医研
15:00-15:10	0:10	休憩	
15:10-16:10	1:00	放射線事故時のメンタルヘルス	ひたちなか保健所
16:10-16:20	0:10	休憩	
16:20-17:20	1:00	リスクコミュニケーション／マスコミ対応	放医研

1月15日(木)

9:00-10:30	1:30	地域原子力防災体制	放医研
10:30-10:40	0:10	休憩	
10:40-11:40	1:00	原子力災害医療訓練	富山県
11:40-12:10	0:30	総合討論／アンケート	
12:10-12:20	0:10	閉会	

### (3) 研修の実施

日時：平成 27 年 1 月 14 日（水）～15 日（木）

場所：独立行政法人 放射線医学総合研究所

参加者（募集等）：

原子力発電所立地および隣接 24 道府県の自治体、および初期、二次被ばく医療機関に対して募集案内を送付した。なお、募集に当たっては、「既に他の被ばく医療に関する研修を受けていること」を参加の条件とした。

その結果、39 名から応募があったが、定員が 25 名であったことから、「各地域から最低 1 名を選考すること」、「原子力災害全般、及び原子力災害等で放射線による被ばくもしくは放射性物質による汚染事象が起きた際の対応の全体像に対する理解を深めることで、参加者を地域の原子力災害医療の中心的役割を担う人材を養成すること」を勘案し選考を行い、参加者を決定した。

参加者の職種は、医師 21 名（84%）、看護師 1 名（4%）、診療放射線技師 3 名（12%）であった。

（図 3.2.1）

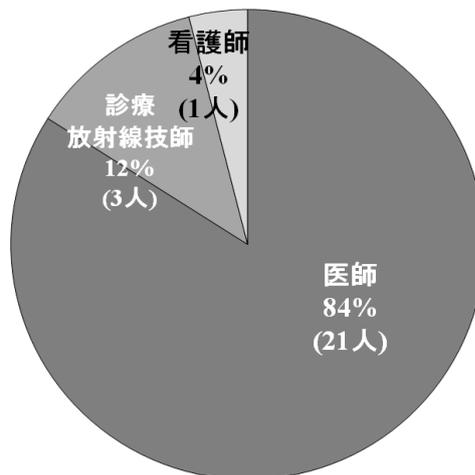


図 3.2.1 参加者の職種

### (4) アンケート及びその結果

アンケートを、コース開始前に配布し、終了後回収した（参考資料参照）。

なお、アンケートは無記名で行い、参加者 25 名全員から回収した（回収率 100%）。

以下に、各項目についての結果を示す（全集計結果は参考資料に添付する）。

#### ① 参加者が所属する医療機関

所属する医療機関は、二次被ばく医療機関が 60%をしめ、初期被ばく医療機関が 16%であった（図 3.2.2）。医療機関の規模は、600 床以上の機関が 48%、また 300 床以上 600 床未満の機関が 16%と、300 床以上の機関からの参加者が 64%であった（図 3.2.3）。

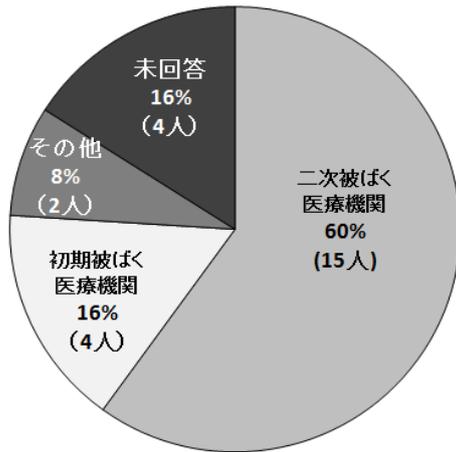


図 3.2.2 所属する医療機関の位置づけ

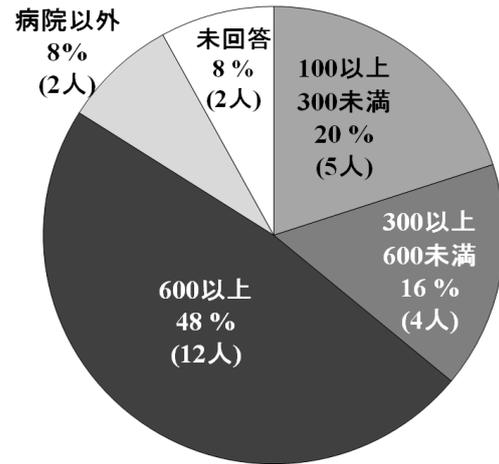


図 3.2.3 所属する医療機関の病床数

② 日常業務及びこれまでの原子力災害に関する役割

参加者の日常業務については、大部分（73%）が実際の診療に従事していた（図 3.2.4）。

「本コース受講前に行っていた原子力災害医療に関連する仕事」について質問したところ（複数回答）、全ての参加者は、何らかの業務に携わった経験があると回答し、特に、訓練に参与している者が多く、マニュアル作成（病院及び地域）も多かった（図 3.2.5）。

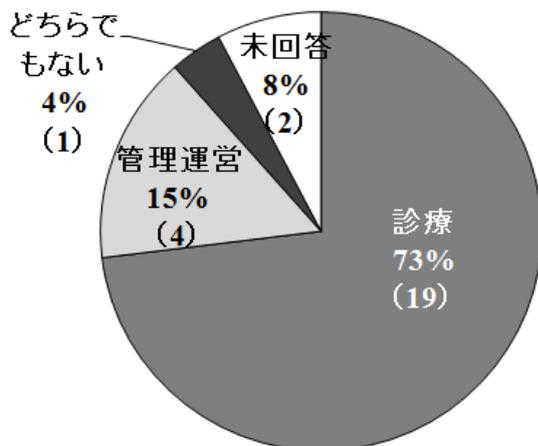


図 3.2.4 主な日常業務

回答者 1 名が「診療」と「管理運営」の 2 つを選択したため、回答総数 26 件

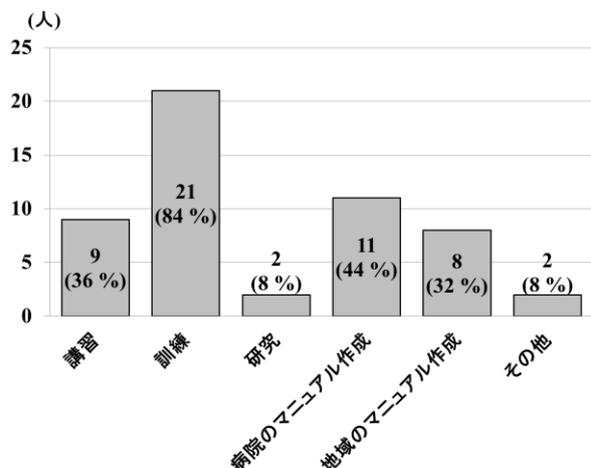


図 3.2.5 関与した原子力災害医療に関する内容（複数回答）

③ 参加者の講習履歴

過去に受講した放射線に関する講習に関しては、応募条件で既受講者を原則としたため、回答のあった 23 名は全員受講歴がある事が確認出来た（未回答：2 名）（図 3.2.6）。

講習を受けた場所に関しては（複数回答）、所属機関が 40%、放医研が 64%、その他の機関が 80% であった（図 3.2.7）。

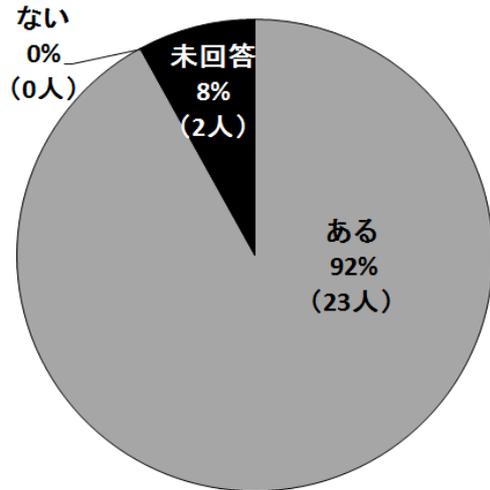


図 3.2.6 放射線に関する講習の受講経験

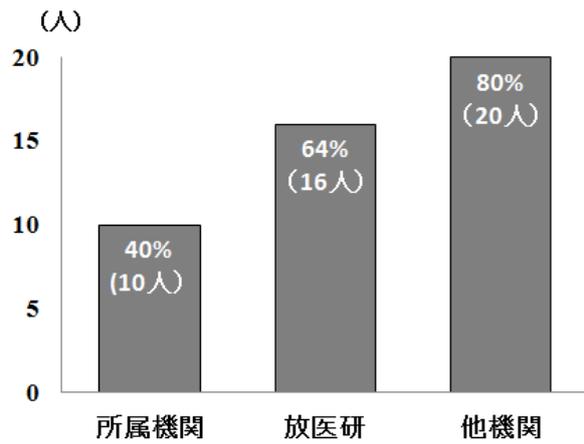


図 3.2.7 これまでに講習を受けた施設

#### ④ 参加者の受講前の理解度

既に受講している講習内容との重複を避けるため、参加者の受講前の理解度について、講義課目毎に質問したところ、「理解度が高い（“高い”と“やや高い”の合計）と回答した者が最も多い科目は「原子力災害医療のための健康影響と線量評価（84%）」と「院内体制構築と初期対応（84%）」であったがまだ理解度が低い参加者もいた。「理解度が低い（“やや低い”と“低い”の合計）」と回答した者がもっとも多い科目は「放射線事故時のメンタルヘルス（84%）」、次に「原子力発電所の事故と医療体制（76%）」、「原子力防災体制と放射線防護関連の法律（52%）」「リスクコミュニケーション/マスコミ対応（52%）」であった（図 3.2.8）。

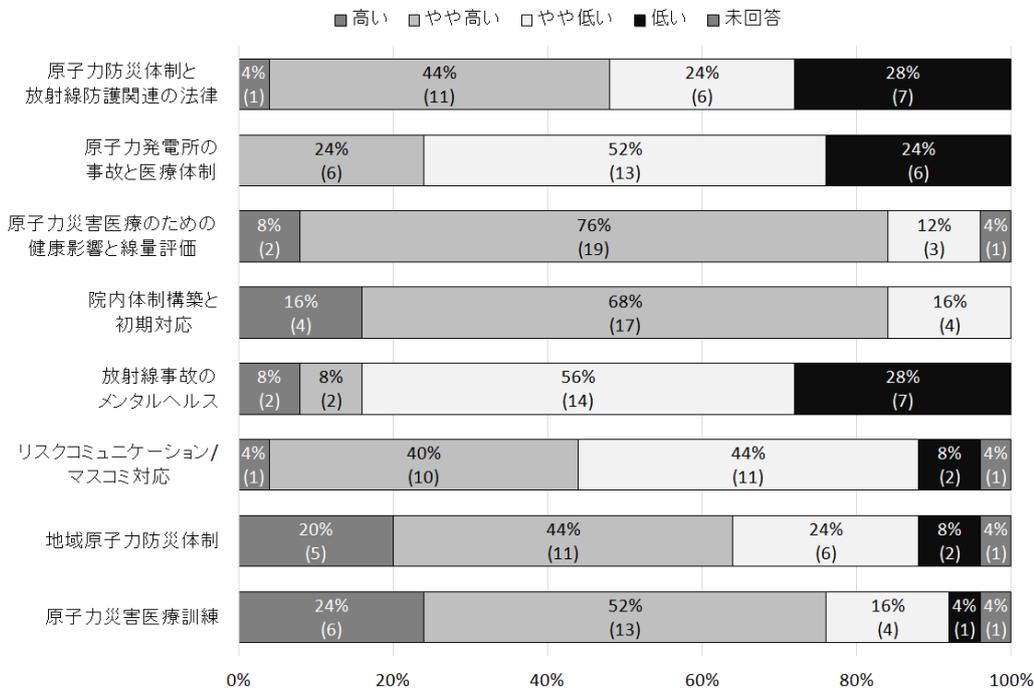


図 3.2.8 受講前の理解度

⑤ 参加者の研修に対する評価

講義時間に関しては、全体を通して、64%が適当としたが、「放射線事故時のメンタルヘルス」については、40%の参加者が「長い」と回答していた（表 3.2.1、図 3.2.9）。

表 3.2.1 講義の時間（全講義の通算）

	長い	適当	短い	未回答
講義の時間	20%	64%	9%	7%

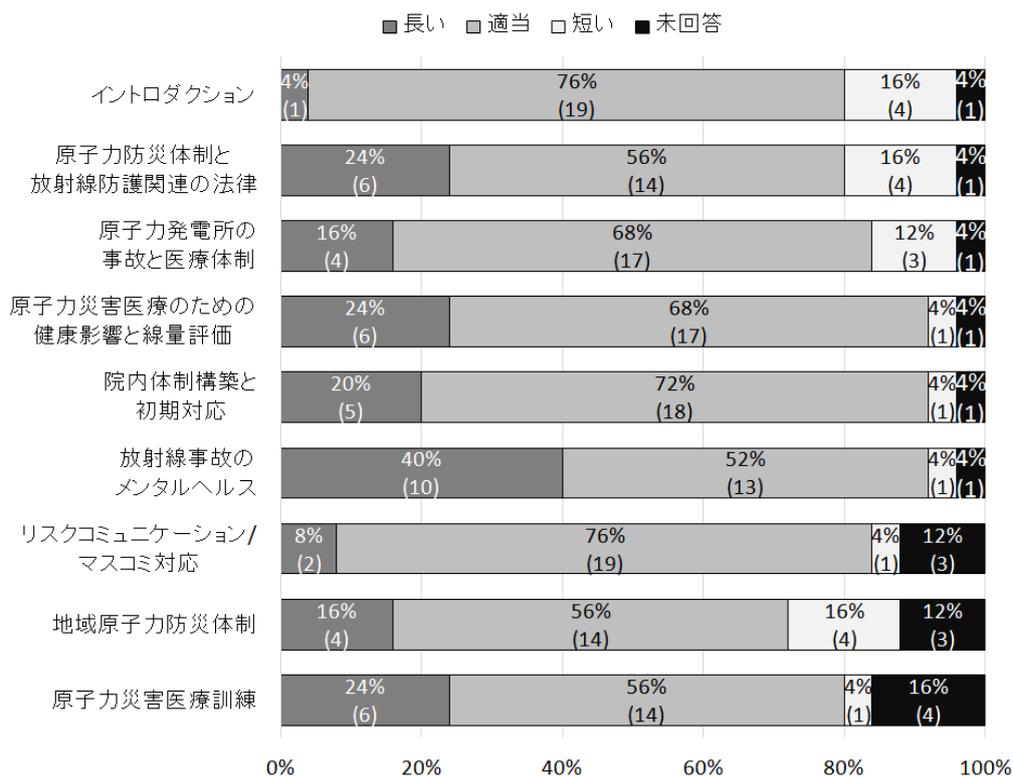


図 3.2.9 講義時間の長さ

講義についての満足度は（表 3.2.2）の通り。

表 3.2.2 講義の評価（全講義の通算）

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答
講義の目的・目標を、今回の講義 内容が満たしているかどうか	45%	43%	9%	2%	0%
原子力災害医療総括担当者になる ために、重要な項目か	57%	31%	10%	0%	1%

また、「原子力災害医療総括担当者になるために重要な項目か」との質問に対しての結果は以下の通りであるが、「放射線事故のメンタルヘルス」については、28%の参加者が「重要な項目と思わない」「重要な項目とあまり思わない」と回答した（表 3.2.2、図 3.2.10）。

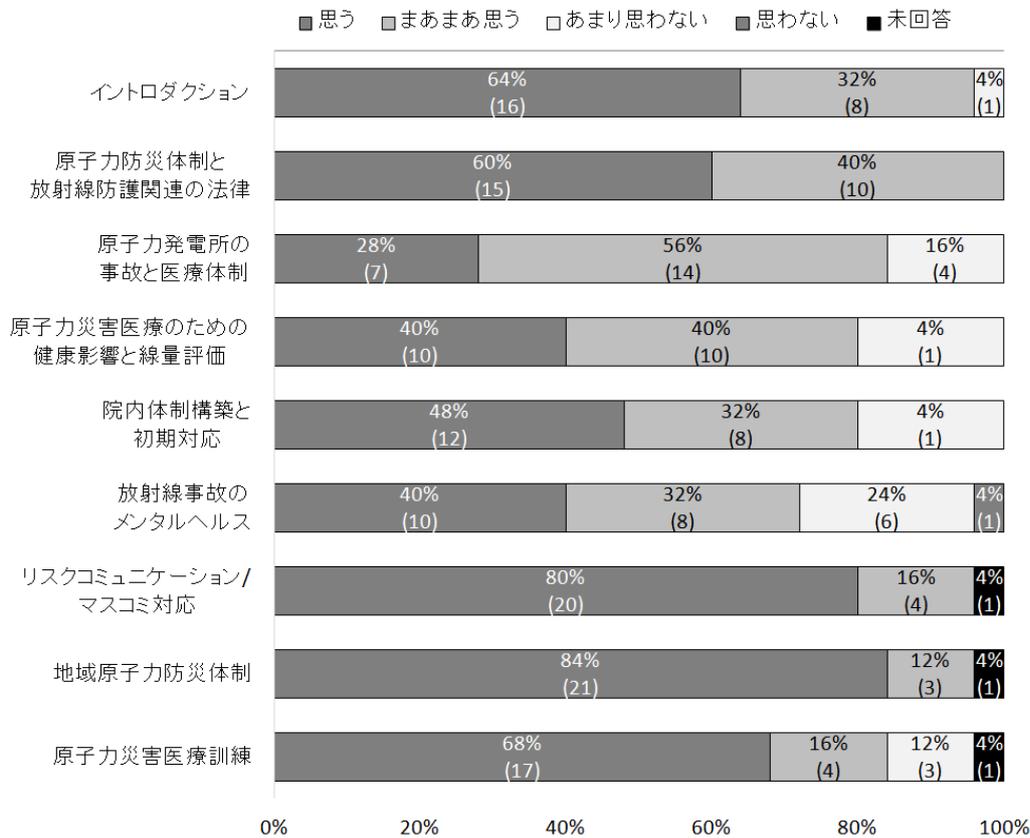


図 3.2.10 原子力災害医療総括担当者になるための重要項目

回答者 1 名が「まあまあ思う」と「あまり思わない」の中間」と回答したため、「あまり思わない」として集計した。

「初めて知ることができた内容」(図 3.2.11)。

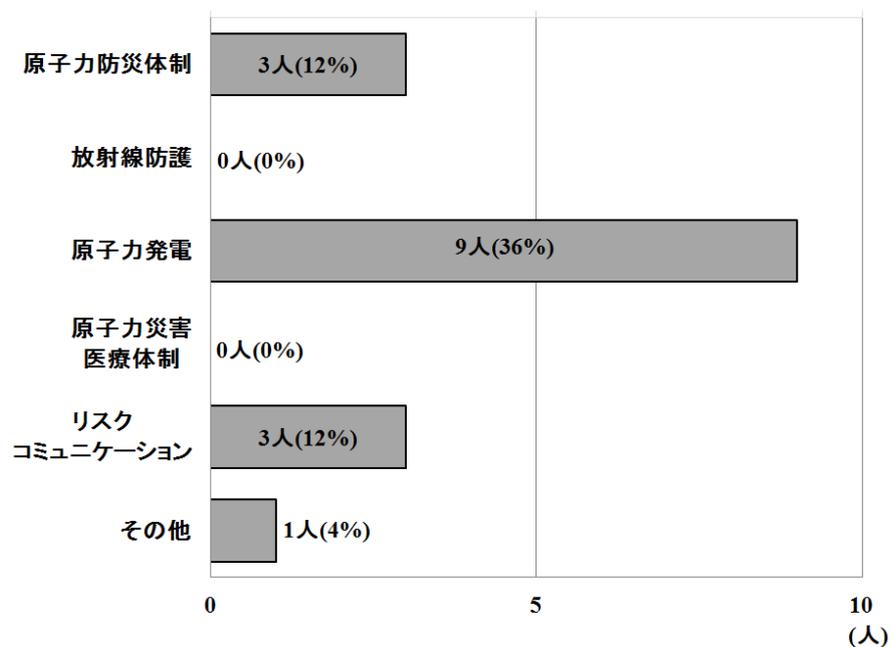


図 3.2.11 初めて知ることができた内容 (複数回答)

「(以前から知っていて) 理解が (さらに) 深まった内容」(図 3.2.12)。

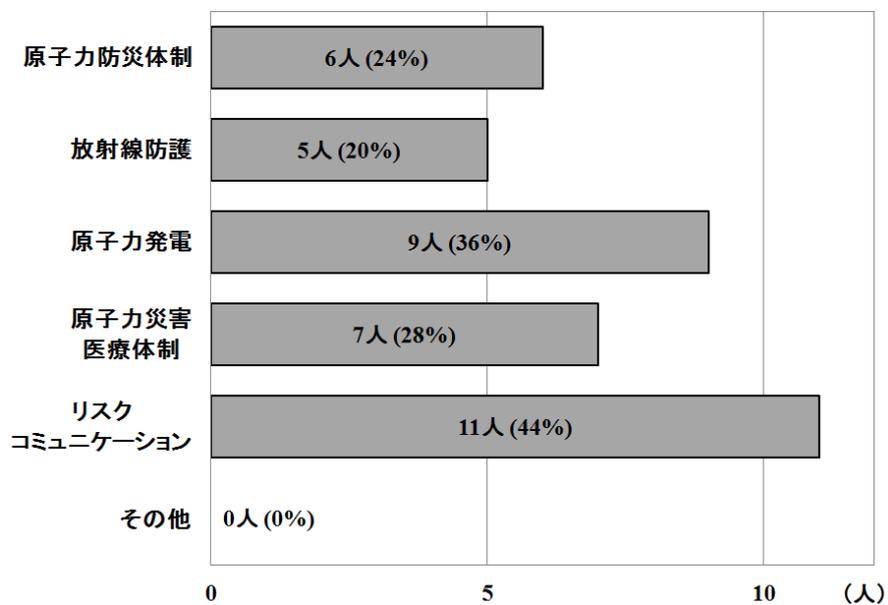


図 3.2.12 理解が深まった内容 (複数回答)

「もっと知りたかった内容」(図 3.2.13)。

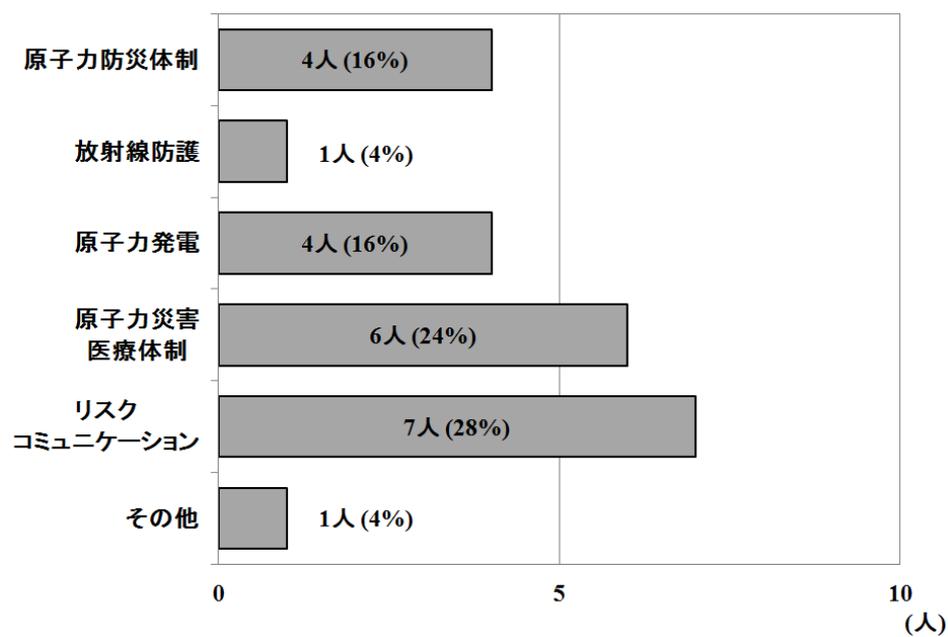


図 3.2.13 もっと知りたかった内容 (複数回答)

⑥ 研修の実施時について

研修が行われる時期についての結果は（図 3.2.14）の通り

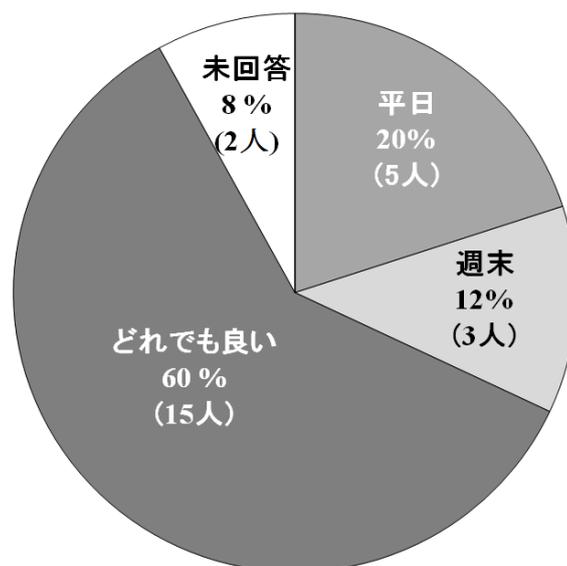


図 3.2.14 研修を希望する時期

⑦ 講義終了後の参加者による討論

全講義終了後に総合討論を行い、研修科目や研修実施方法などについて、以下のような意見があった。

- ・ 研修項目について：被ばく医療は風評との戦い。病院の危機管理対策として風評対策を研修に取り入れていただきたい  
⇒「リスクコミュニケーション」に関する研修を導入しており、当該科目で対応できるが、より具体的なケーススタディーも今後導入する必要がある。
- ・ 総括担当者には、医療だけでなく住民避難などの幅広い知識が必要なため、今後はケーススタディーを含めた全般的な研修にしてはどうか
- ・ 自治体職員から学ぶことも多い。県職員も入れて 3～4 人のチームでの研修をスタートしてはどうか
- ・ ブロックごとに集まって具体的なケーススタディーについて討論する研修はどうか  
⇒「地域の原子力医療を総括するリーダー」が持つべき資質をより発展・応用するために必要である。
- ・ 研修内容の記憶が薄れることを防ぐため、3～5 年ごとに繰り返し研修を受講する必要がある
- ・ 除染や患者対応で判断に困る部分はみな同じであることが分かったので、質疑応答などで情報共有を図りたい
- ・ 参加者を対象にメーリングリストを作成し、そこで情報発信をしてもらえば、遠隔地であってもキャッチアップが可能である

⇒資質の維持、発展（応用）のための研修や情報共有の必要性が示唆された。

## (5) 考察

「地域の原子力災害医療を総括するリーダー」には判断力や指導力、問題点を構造的に捉え改善していく能力等、幅広い資質が要求されるが、今回のパイロットコースは募集・周知期間が短かったにも関わらず、全国でも特に関心が強く、能力・資質に優れた医師等に参加いただいたものと考えており、現に地域の中心となっている参加者も多かったところである。

そのような参加者からは、今回の講義科目が「原子力災害医療総括担当者になるために重要な項目か」との問いに対し、「概ね妥当である」との回答が多く寄せられ、更に、「もっと知りたかった部分」、すなわち不足しているカリキュラムがあるかどうかの回答では総じて3割以下であったことから、全体としてみれば、今回のコースは参加者のニーズにある程度応えることができた研修であったと言える。

特に、これまでの一般的な医療関係者等に対する研修では行われていなかった「リスクコミュニケーション/マスコミ対応」と「地域原子力防災体制」に関しては、「重要である」と回答している割合が多かったと同時に「理解が深まった」との意見も多いことから、これまでの研修では足りなかった項目について適切に補えた部分であったと考えられる。ただし、「原子力発電所の事故と医療体制」については、「重要と思う」回答が少なかったことから、原子力災害医療総括担当者にとって必要・重要なポイントを必ずしも捉えられていなかったと考えられたため、講義内容等について再考が必要である。また、「放射線事故時のメンタルヘルス」についても「重要と思う」と「まあまあ思う」がやや低く、また講義時間も「長い」の回答が多いため、講義内容等について同様に再考が必要である。

結論として、今回の講義は原子力災害医療総括担当者に必要かつ重要な項目と捉えられており、本コースは、原子力災害医療総括担当者の育成に有効であると考えられる。

しかしながら、より実践的な研修内容に向けての改善、一部の講義については講義時間の見直し等も必要であり、このような知識等を継続的に維持するための（維持）研修の必要性や、座学に加え、実践的な研修及び参加者による討論形式の導入等の具体的方法も視野に入れて研修を充実していく必要がある。

### 3.3 原子力災害医療派遣チームコース

#### (1) 目的

原子力災害時に原子力災害拠点病院等に派遣される原子力災害医療派遣チームは、派遣された現場での活動において様々な知識と技術が要求される。このため標記コースを企画し、その実効性を確認するため、パイロットコースとして試行した。その際、チームに属する職員から幅広い意見・評価を収集することにより、コースの有効性の検証及び今後の実効性の向上を図ることとした。

#### (2) コース案作成方針

この原子力災害医療派遣チームコースは、過去の放医研で行ってきた研修の経験に基づき、原子力災害医療派遣チームに求められる機能を勘案し、放医研でカリキュラムを企画した。

これまでの放医研の被ばく医療のコースは、病院内での患者受け入れのための研修であるのに対し、救護所での活動など住民避難に係わる内容も含めた講義を追加し、以下のカリキュラムを設定して、パイロット研修を実施した。

また、講師についても、放医研の職員を中心に、分野によっては、原子力安全技術センター、自衛隊等の関係者に講師を依頼して実施した。

なお、このコースは、中央で研修生を集約させて行う場合も想定されるが、一方で、地域内の派遣チームの「顔の見える関係」を促進する観点から地域毎に開催することも想定される。今回は、後者を想定して、原子力災害医療に比較的知見がある病院にご協力頂き開催した。研修開催日程については、研修は医療従事者の参加の容易さも考え、週末2日間で設定した。

講義時間、講義科目、講師

2月14日(土)

10:00-10:10	0:10	開会	
10:10-10:20	0:10	講義：原子力災害医療派遣チームの役割	放医研
10:20-10:50	0:30	講義：原子力防災体制	原子力安全技術センター（現安技）
10:50-11:20	0:30	講義：放射線の基礎	放医研
11:20-11:30	0:10	休憩	
11:30-12:00	0:30	講義：放射線防護	放医研
12:00-12:30	0:30	講義：放射線の人体影響	放医研
12:30-13:30	1:00	昼食	
13:30-14:00	0:30	講義：救護所活動	現安技
14:00-14:30	0:30	講義：汚染検査と除染	放医研
14:30-14:40	0:10	休憩	
14:40-15:10	0:30	講義：医療機関の汚染患者対応	放医研
15:10-15:40	0:30	実習：防護装備の着脱	放医研、原安技
15:40-16:10	0:30	実習：汚染検査	
16:10-16:40	0:30	実習：除染	
16:40-18:10	1:30	実習：汚染患者対応	

2月15日(日)

9:00-10:00	1:00	実習：除染テントの設営と運営	陸上自衛隊第9師団、放医研、原安技、弘前大学
10:00-10:20	0:20	休憩	
10:20-10:50	0:30	講義：安定ヨウ素剤	放医研
10:50-11:20	0:30	講義：簡易甲状腺モニタリング	原安技
11:20-11:30	0:10	休憩	
11:30-12:00	0:30	講義：避難、屋内退避時の支援のあり方	放医研
12:00-12:30	0:30	講義：原子力災害でのリスクコミュニケーション	放医研
12:30-13:30	1:00	昼食	
13:30-15:30	2:00	実習：救護所活動	陸上自衛隊第9師団、放医研、原安技、弘前大学
15:30-15:40	0:10	閉会	

### (3) コースの実施

日時：平成27年2月14日（土）～15日（日）

場所：弘前大学医学部附属病院（青森県）

参加者：

参加者は青森県内の被ばく医療関係医療機関から募集した。参加の要件として、被ばく医療関係医療機関内の派遣チームを対象とし、また、チーム内の最低1名はDMAT等の災害医療の研修を受講していることが望ましい、とした。

その結果、受講機関チーム数と参加人数は以下のとおりである。

- ・A病院：3チーム13名(48%)
- ・B病院：2チーム9名(33%)
- ・C病院：1チーム5名(19%)

参加者の職種については、医師が7名、看護師が8名、診療放射線技師7名、臨床検査技師1名、事務職2名、その他は消防救命士、臨床工学技士であった（図3.3.1）。

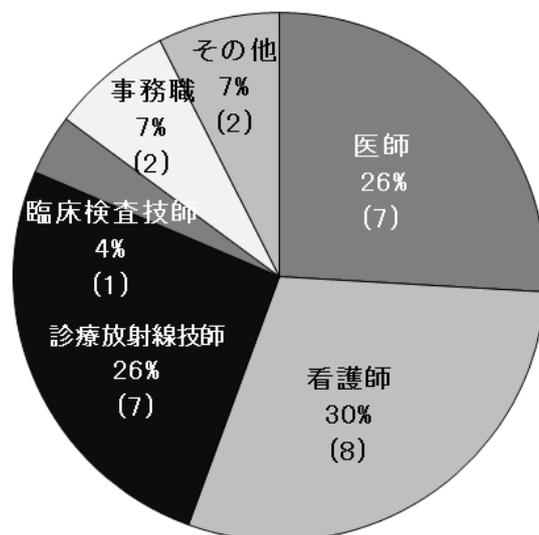


図 3.3.1 参加者の職種

### (4) アンケート及びその結果

コースに関するアンケートを、研修前に配布し、研修終了後に回収した（参考資料参照）。なお、アンケートは無記名で行い、27名の参加者中26名から回答を得た(1名全質問無回答)。

① 参加者の受講履歴

過去の受講歴については、参加者の 20 名（77%）が以前に被ばく医療に関する講習を受講したことがあったが、未受講者も 6 名（23%）であった（図 3.3.2）。

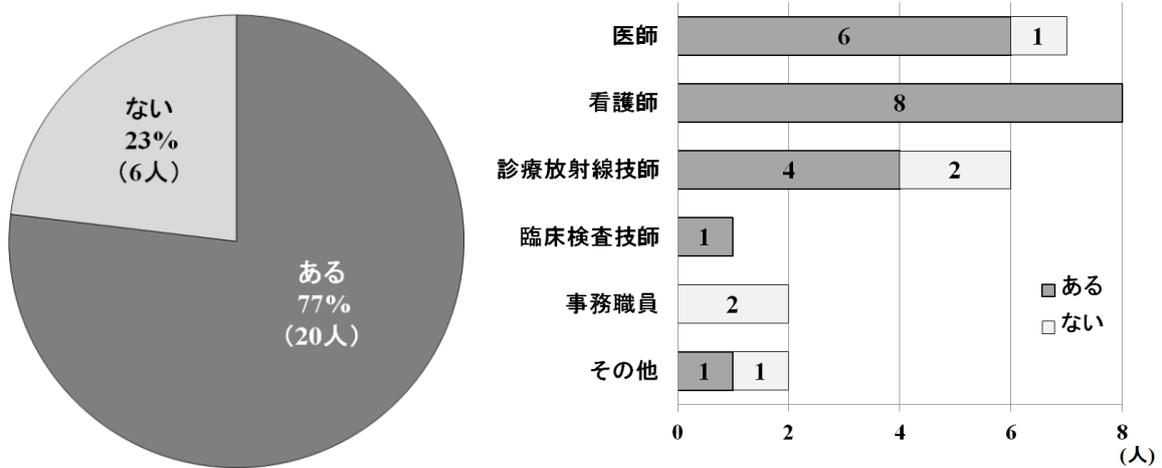


図 3.3.2 被ばく医療に関する受講経験の有無（左：全体、右：職種別）

② 参加者の受講後の評価

原子力災害医療派遣チームの研修に必要と思われる講義及び実習項目について質問したところ、全ての項目で 70%以上の者が「必要」と回答していた。特に実習については、ほぼ 90%以上が「必要」と回答していた（図 3.3.3）。

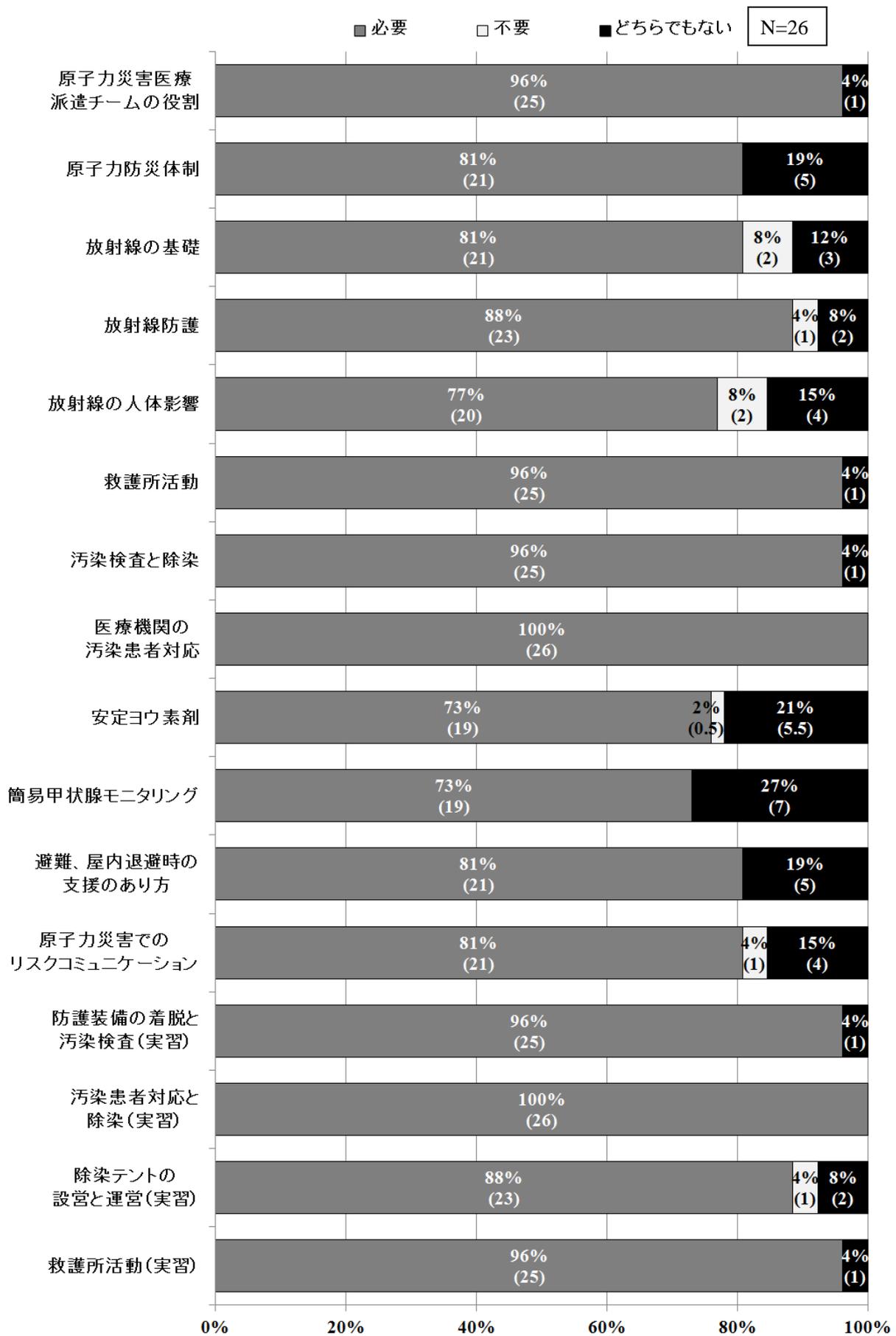


図 3.3.3 講義・実習の必要・不要

それぞれの講義の資料についての印象について5段階（「非常に良い=5」「良い=4」「普通=3」「悪い=2」「非常に悪い=1」）で質問したところ、概ね「良い」以上の評価を得ており、平均点は3.9から4.2であった（図3.3.4）。

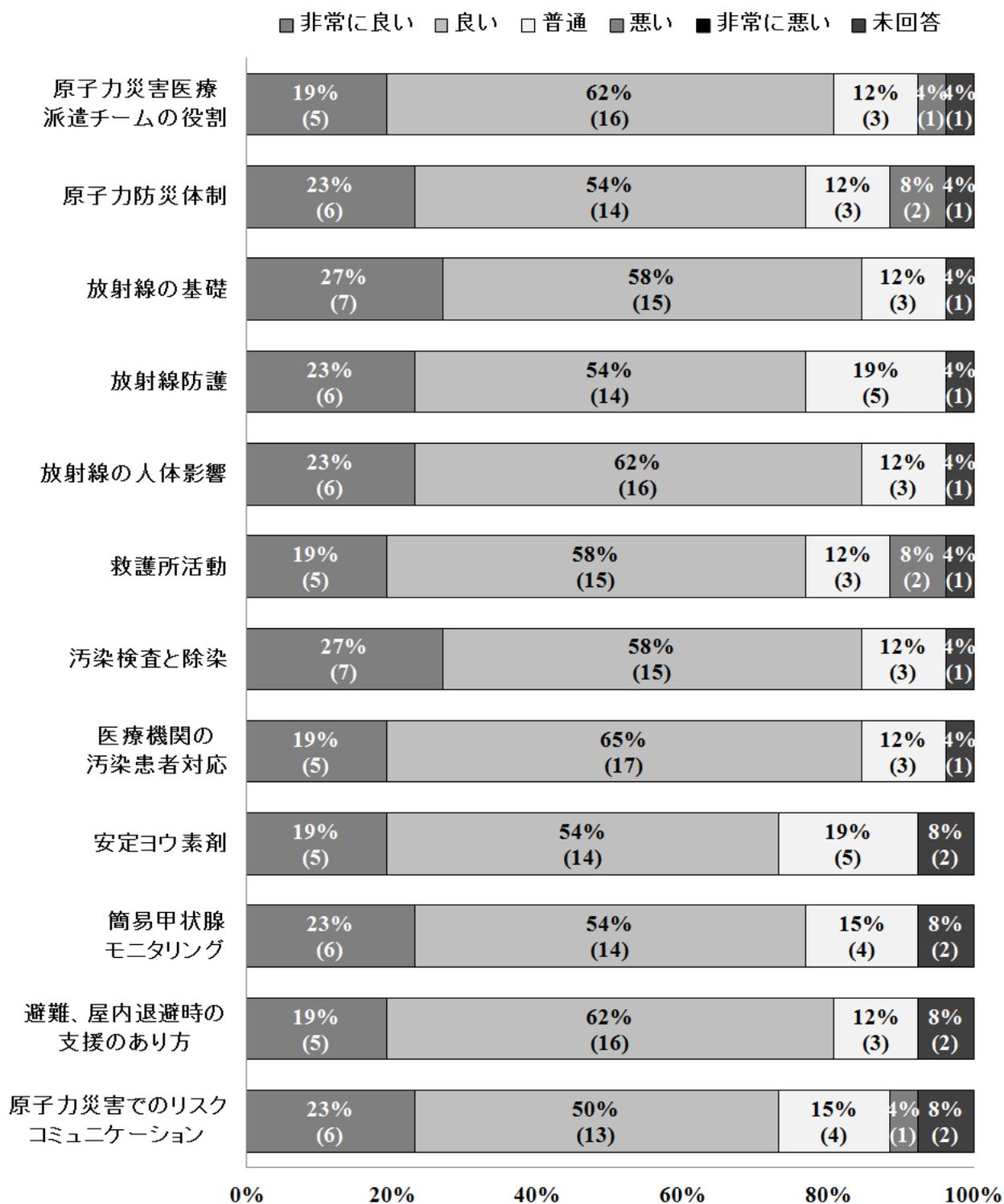


図 3.3.4 講義・実習資料の評価

③ 当該研修前に受講しておくべき講義科目について

e-learning の講義資料を作成して、事前に受講した方が良いと思われる講義に関して質問したところ、「放射線の基礎」「放射線の人体影響」が半数程度であった（表 3.3.1）。

表 3.3.1 事前受講すべき講義

科目	人数	(%)
原子力災害医療派遣チームの役割	6	(23)
原子力防災体制	5	(19)
放射線の基礎	15	(58)
放射線防護	8	(31)
放射線の人体影響	12	(46)
救護所活動	1	(4)
汚染検査と除染	1	(4)
医療機関における汚染患者対応	4	(15)
安定ヨウ素剤	4	(15)
簡易甲状腺モニタリング	1	(4)
避難、屋内退避時の支援のあり方	2	(8)
原子力災害でのリスクコミュニケーション	0	(0)

④ 運用面について

研修の期間について質問したところ、18名（69%）の参加者が「ちょうど良い」と回答している（図 3.3.5）。

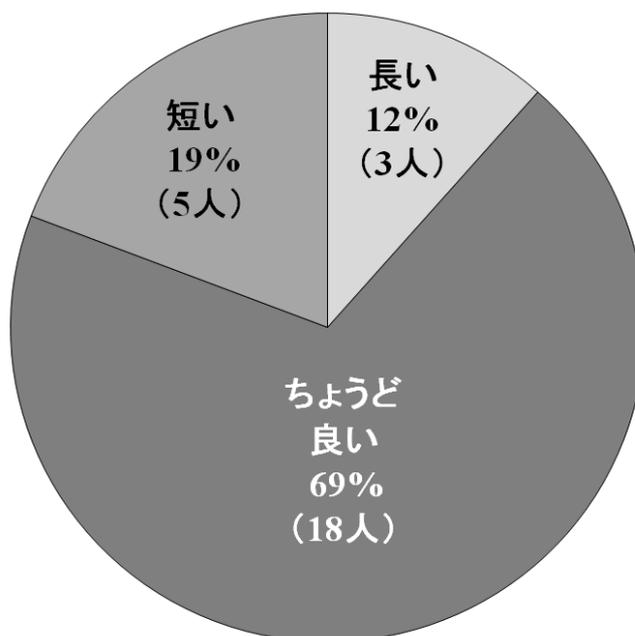


図 3.3.5 研修の期間についてどう思うか

## (5) 考察

パイロットコースの講義及び実習科目は、70%以上の参加者がどの講義、実習科目も必要と答えている。この研修で使用した講義と実習の教材の評価については5点満点中、いずれの教材も平均点は4.0前後と高い評価を得た。

講義の内容では、「放射線の基礎」や「放射線の人体影響」等の基礎的な被ばく医療に関する科目を事前学習する必要がある、との意見が約半数から得られた。今回の参加者には初めて被ばく医療講習を受講する者もいたが、その数は6名で、受講経験者と未経験者の比較ができるほど多くなかった。事前学習の必要性は、受講経験者と未経験者で差があることが想定されるため、今後、母集団が増えた時点で分析を行い、その結果により改善を図る必要がある。「原子力災害でのリスクコミュニケーション」の事前受講が必要と答えた参加者は無かったものの、関係機関や地域住民等との接点となる本コースには必須であることは明白であり、事前学習だけでは講義の意図や内容が完全に理解されていないことを示していると考えることから、今後、講義内容等の工夫が必要と考えられる。

自由記述において、今回のコースで使用し、他の災害でも使用される用語（「救護所」、「スクリーニング」等）の意味と、他のDMATや関係機関での意味の食い違いを指摘する声も多くあった。用語の統一については、研修を行う立場だけでなく、原子力防災体制の全体で調整されるべきである。

研修期間に関しては、約70%の参加者が「ちょうど良い」と答え、妥当な期間と見なせる。

結論として、今回のコースの講義、実習等の内容については概ね妥当と評価できる。

ただし、基礎的な科目についてはe-learning等の別の教材か、別の講習会で事前学習し、本コースは原子力災害派遣に関連した応用科目を増やすことにより、研修の充実や、場合によっては研修期間の短縮にもつながるものと考えられる。

### 3.4 医療機関全職員向けコース

#### (1) 目的

原子力災害時に被ばく・汚染患者を病院で受け入れるためには、病院内の関係者への理解促進が必要である。但し、その関係者の中には病院経営者や、直接、原子力災害医療関係業務に携わらない医療関係者以外の者（例えば、事務職、警備等）も含まれることから、一般住民向けの一般的な知識に加え、原子力災害医療に関しても最低限の知識を習得できるような内容の研修が必要となる。

これらを踏まえ、病院職員全ての方が、放射線に関する正しい知識を持ち、不安を払拭することを目的とするパイロットコースを設定・試行し、受講対象として医療従事者以外の職種の職員も含めた幅広い意見・評価の収集を通じて、立案したコースの有効性等の検証をおこなった。

#### (2) コース案作成方針

この医療機関全職員向けコースは、過去に放医研で行ってきた研修や住民対象の講演会等の経験に基づき、病院職員の不安払拭という目的とし、特に、放射線のバックグラウンドや健康影響とリスクをわかりやすく理解して頂くことを念頭に置いてカリキュラム等を作成した。

講義科目は、「イントロダクション」、「放射線の基礎と健康影響」、「原子力災害医療総論、放射線防護」について、放医研職員から説明するとともに、実施医療機関から「当該病院における対応の実際」等と題して、原子力災害対策に対する自施設の位置づけや役割について講義を行った（なお、E病院では、当該講義を「位置づけ」と「対応」の2コマに分けた）。

また、コースの実施時間は、日勤終了後の2時間以内とした。また、アンケート調査票に記入していただき、講義終了後に回収した（参考資料参照）。

#### (3) コースの実施

パイロットコースは、2箇所の病院で試行した。

実施施設については、自治体の意見も参考にしながら、①従来の被ばく医療機関に指定されていること、②大規模の病院ではなく中規模で、比較的被ばく医療に関する活動の高い（関心が高い）病院であること、③多くの職員の参加が見込まれることを勘案し、D病院とE病院を選定した。

##### (3)-1 : D病院（F県）

日時：平成27年2月10日（火）17時40分～19時40分

参加者：65名（D病院の職員52名、近隣病院からの医療関係者13名）

講義時間、講義科目、講師

17:40-17:45	0:05	開会	
17:45-17:55	0:10	イントロダクション（コースの意義と目的、原子力災害医療体制の枠組みを知る）	放医研
17:55-18:35	0:40	放射線の基礎と健康影響（デモ含む）	放医研
18:35-18:40	0:05	休憩	
18:40-19:05	0:25	当該病院における対応の実際	D 病院
19:05-19:20	0:15	原子力災害医療総論、放射線防護	放医研
19:20-19:35	0:15	討議	
19:35-19:40	0:05	閉会	

※D 病院の背景等

- ・ D 病院は、F 県の初期被ばく医療機関に指定されている。
- ・ 許可病床数は約 500 床である。
- ・ これまでに過去の事故対応の経験や、東電福島原発事故時の避難住民対応の経験もあり、また、原子力災害医療についての院内研修や訓練も行われている。
- ・ D 病院の近隣医療機関からも参加者がいるが、これら近隣医療機関は、F 県内の初期及び二次被ばく医療機関である。

(3)-2 : E 病院 (G 県)

日時 : 平成 27 年 2 月 16 日 (月) 17 時 30 分～19 時 40 分

参加者 : 60 名 (E 病院の職員 48 名、近隣医療機関および関連機関の医療関係者 12 名)

講義時間、講義科目、講師

17:30-17:35	0:05	開会	
17:35-17:45	0:10	イントロダクションコースの意義と目的、 原子力災害医療体制の枠組み)	放医研
17:45-17:55	0:10	原子力災害における当該病院の位置づけ	E 病院
17:55-18:35	0:40	放射線の基礎と健康影響 (デモ含む)	放医研
18:35-18:40	0:05	休憩	
18:40-19:05	0:25	当該病院における対応の実際	E 病院
19:05-19:20	0:15	原子力災害医療総論、放射線防護	放医研
19:20-19:35	0:15	討議	
19:35-19:40	0:05	閉会	

※E 病院の背景等

- ・ E 病院は、G 県の初期被ばく医療機関に指定されている。
- ・ 許可病床数は約 300 床である。
- ・ E 病院は院内の緊急被ばく医療マニュアルの整備や改訂に加え、これまで被ばく医療従事者を対象とした研修と訓練を定期的に行っているとしているが、特に事務職等も含めた病院職員の新人教育研修に緊急被ばく医療の講義を取り入れるなど、病院職員全体への教育も実施している。
- ・ E 病院の近隣医療機関には、E 病院の提案と G 県からの紹介に基づき、コース開催を案内した。いずれの近隣医療機関も、前回のパイロットコース (F 県) に参加した近隣医療機関とは異なり、現行体制で被ばく医療機関に指定されておらず、東電福島原発事故を受けて、今後、原子力災害時の院内医療体制の整備が検討されている機関である。このため、原子力災害医療に係る研修や訓練はこれまで実施されておらず、資機材の配備・整備も行われていない。

#### (4) アンケート及びその結果

D 病院と E 病院のアンケートについては、設問の順番、質問形式等を変更したため、結果を別々に記載する（参考資料参照）。

##### (4)-1 : D 病院におけるアンケート結果

参加者 65 名中、59 名からアンケート回答を得た（回収率 90%）。

回答者の内訳は、医師 3 名、看護師 21 名、診療放射線技師 4 名、その他の医療関係職種 15 名、事務職 14 名、それ以外の院内支援業務 2 名であった（図 3.4.1）。

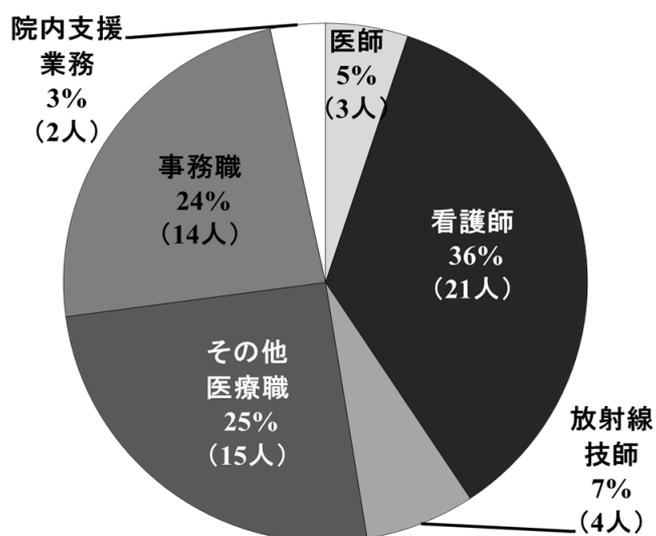


図 3.4.1 参加者の職種

##### ① 参加者の原子力災害時の役割

今回の参加者は、大部分の 47 名（80%）は被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、特定の役割はない者だった（図 3.4.2）。

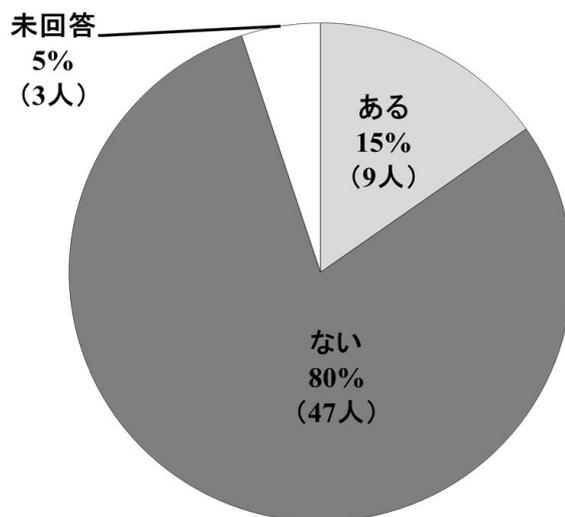


図 3.4.2 原子力災害時の役割の有無

② 講義に対する参加者からの評価

参加者に各講義の難易度、時間、必要性について質問した。

各講義の難易度について質問したところ（図 3.4.3）、全講義を通じて約 70%の者が「普通だった（普通）」と回答していたが、「原子力災害医療総論・放射線防護」については、「難しかった（難しい）」と感じる人が 14 名（24%）となっていた。

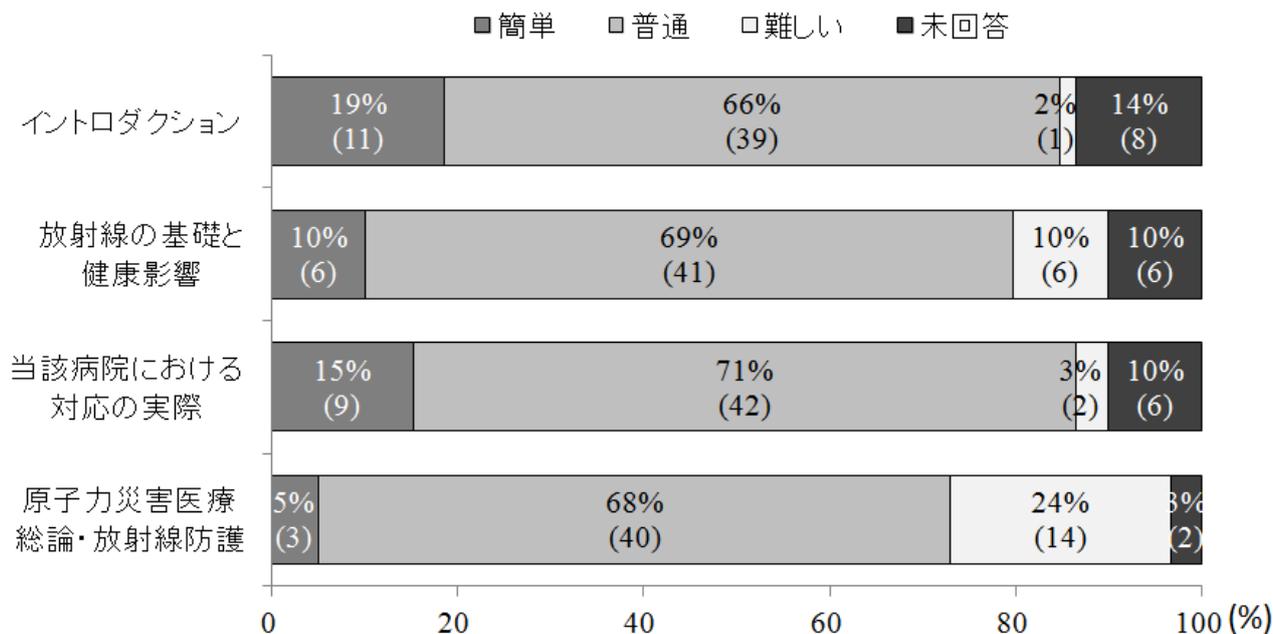


図 3.4.3 講義の難易度

講義時間については、大部分（79%）が「ちょうど良い」と回答している（図 3.4.4）。

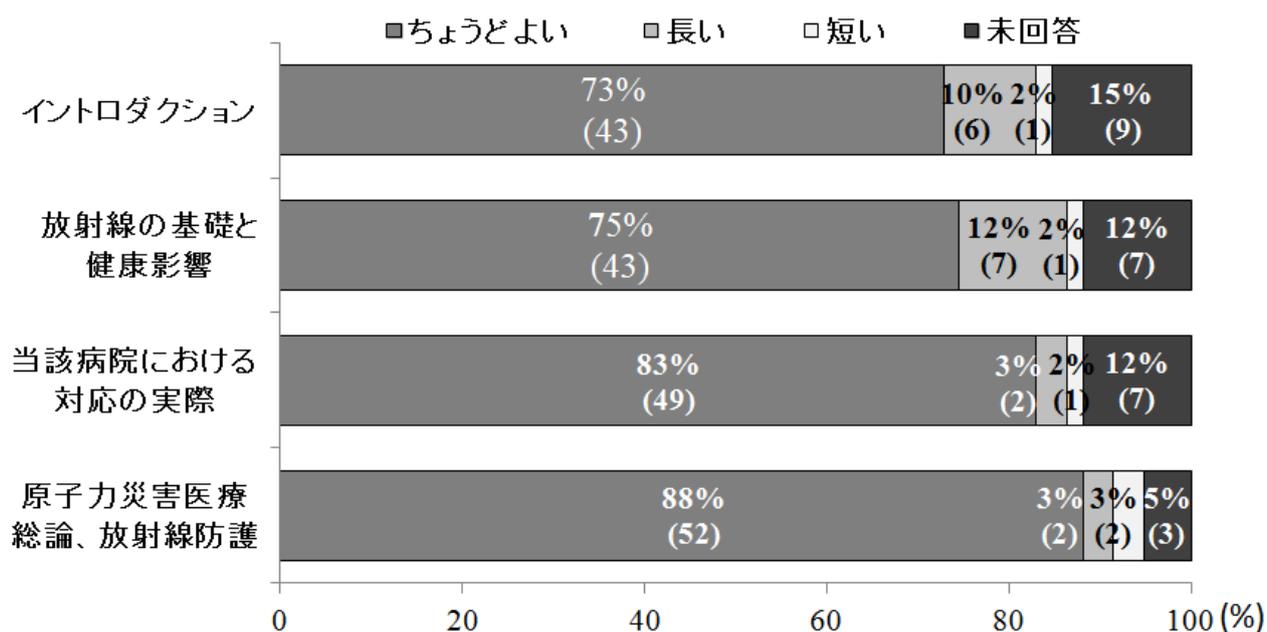


図 3.4.4 講義の時間

各講義の内容の必要性について質問した。イントロダクションの内容は、コースの意義と目的、また、原子力災害医療体制の枠組みであるが、自由記述では、「目的がわかった方が入りやすい」「まず心構えが必要」との意見がある一方で、「説明が長い」「他の講義で触れればよい」との否定的な意見も見られた。なお、その他の講義は概ね必要と回答されている（図 3.4.5）。

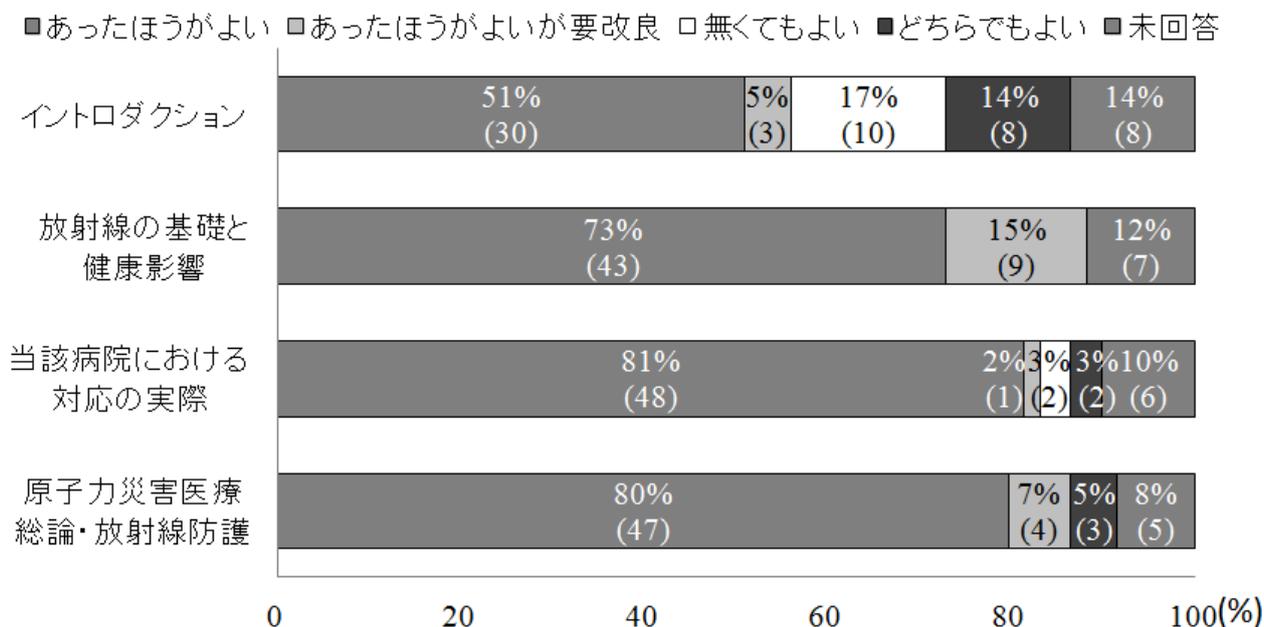


図 3.4.5 講義の内容の必要性

### ③ 研修による参加者の意識変化

研修受講前に「被ばく・汚染患者の診療すること（病院へ搬送されてくること）に対し、嫌だと思いませんか」との質問に対し、41名（70%）の者が「思わない」と回答していた（図 3.4.6）。職種別では、医療従事者では43名中30名（70%）が、医療従事者以外では、16名中11名（69%）が「思わない」と回答していた。

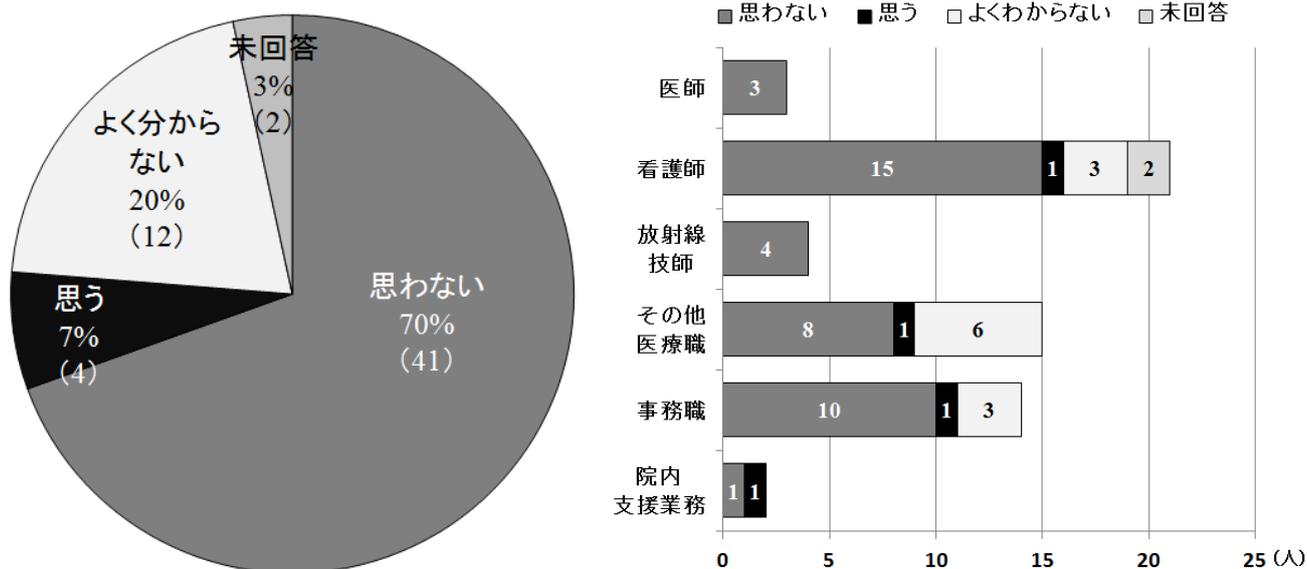


図 3.4.6 被ばく・汚染患者が搬送されてくることに対し、嫌だと思うか  
(左：全体、右：職種別)

講義後に、「今回の講義で、病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院に搬送されてくること）に対して、あなたの考えは変わりましたか」との質問に対しては、「変わった」と答えた者は26名（44%）、「変わらない」と回答した者は31名（53%）であった（図 3.4.7）。

特に、研修受講前には「嫌だと思うか」の質問に「思う」と回答した4名中4名全員が「変わった」と回答しており、嫌だと思わないように変化したのではと推測できる。

なお、「(嫌だと) 思わない」と回答していた41名中15名の意識がコース前後で「変わった」と回答していたが、それらの人は自由記述に「放射線についてはまずよく知ることであり、そうすれば自分のすべきことができる」などの意見もあり、さらに理解が深まった意味での「変わった」とあると推測される。つまり、半数近くに変化がみられた（なお、変わらない人の中には、受講前の質問に「(嫌だと) 思わない」と回答した人も含まれる）。

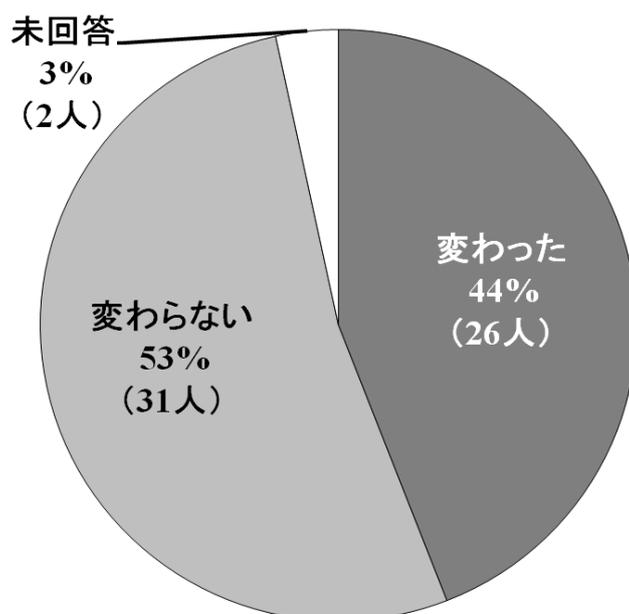


図 3.4.7 研修受講後に被ばく・汚染等傷病者に対する考えは変わったか

④ コース全体への参加者からの評価と要望

このコースの必要性については、回答者全員（59名）が「必要だと思う」と答えている。

また、このコースに取り入れて欲しい内容について自由記述していただいたところ、「レベル別、基礎編・応用編など」（看護師）や、「役割別」（看護師・事務職）、「実習・体験型のもの」（看護師・薬剤師）などがあげられた。また、「今回のコースに続くようなものはあるのか？」（事務職）との記載もあり、次のステップを求める意見もあった。

⑤ 運用面について

医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなるため工夫として、開催時期について質問したところ、「平日」の「夕方」を希望する回答（24名：37%）が最も多く、次に「休前日」の「夕方」を希望する回答（9名：15%）が多かった（図 3.4.8）。

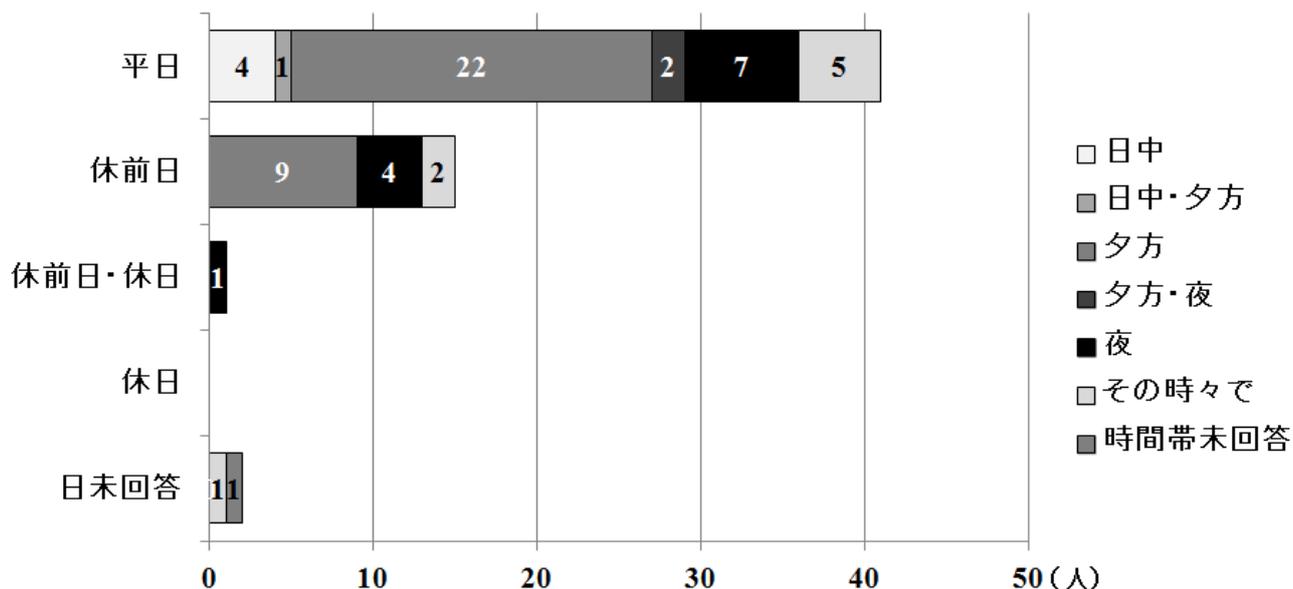


図 3.4.8 参加しやすくなる開催時期

また、自由記述の中には、「所要時間 2 時間は長い」との意見が多く、「もう少し短いと参加しやすい」「1 コースを数回に分けてみてはどうか?」「90 分が限度では?」などの意見があった。

コース開催の頻度については「せっかく受講しても時間が経つと意識が薄れてしまう」「(1 回では) 興味があっても受講できない」ことなどの理由から、「回数を多く」「定期的に繰り返し」を求める意見が複数あった。

⑥ 参加者による討議（講義後）

看護師から、「(医療従事者の間で) 放射線からの被ばくや汚染に対し不安を感じている人がいるというイメージがあるため、放射線に対する知識や汚染患者の診療・受け入れの対処法などは知っておくべきである。そうした意味からも今回のような研修は必要」との意見が出された。放射線技師からは、「今回のような講義は、災害時には改めてその必要性を認識するものの、受講後時間の経過により意識も薄れがちになるので、‘継続’して行っていくことが大事」との意見が出された。

近隣医療機関の事務職からは「今後災害時には、原発立地県に向けてチームを派遣、という状況になるため、災害時の対応や遅れがちな情報をできるだけ早く得られるようにして、安全に救護できる体制ができるとよいと思う」との意見が出された。これを受けて講師より、原子力災害時の医療班派遣の重要性は指摘されており、原子力規制庁とその整備について検討段階である旨が伝えられた。

#### (4)-2： E 病院におけるアンケート結果

E 病院と近隣医療機関では研修や訓練の実施背景が異なるため、本アンケート集計分析では、回答者の約 80%を占める E 病院について分析を行う。

E 病院からの参加者 48 名中、46 名からアンケート回答を得た（回収率 96%）。また回答者の内訳は、医師 6 名、看護師 27 名、診療放射線技師 1 名、薬剤師 1 名、事務職 11 名であった（図 3.4.9）。

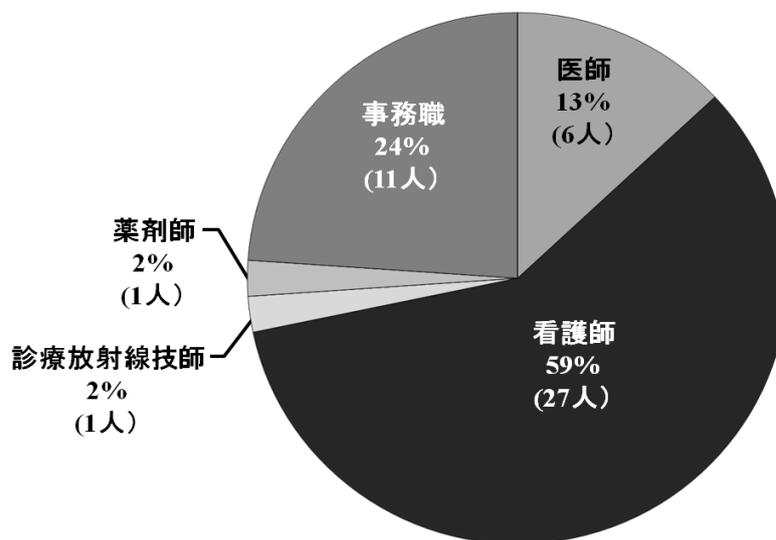


図 3.4.9 参加者の職種（E 病院）

##### ① 参加者の原子力災害時の役割

病院で被ばく・汚染患者が搬送されてくる場合、決められた役割があるかを質問したところ、「役割がある」と回答した者は 20 名、「役割はない（通常通りの業務を行う）」と回答した者は 25 名であった（図 3.4.10）。

また、「役割がある」と回答した者に対して、実際の役割について質問（複数回答可）したところ、「診断、治療、介助（患者に触れる、除染を含む）」と回答した者が 8 名（17%）、「情報収集や他協力機関との連絡調整、マスコミ対応」と回答した者が 5 名（11%）、「病院の意思決定」と回答した者が 2 名（4%）等であった。

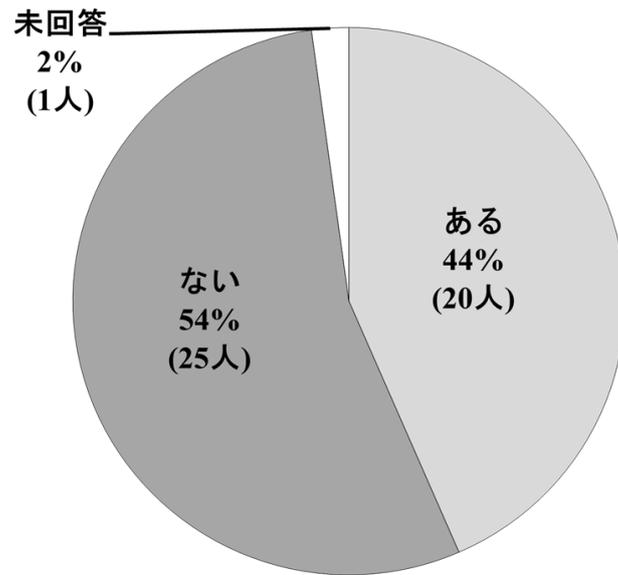


図 3.4.10 原子力災害時の役割の有無

② 講義に対する参加者からの評価

参加者に講義の難易度、時間、必要性について質問した<sup>27</sup>。

難易度は、「普通だった（普通）」「簡単だった（簡単）」「難しかった（難しい）」の3段階評価とした（図 3.4.11）。このうち、「放射線の基礎と健康影響」を難しいと回答した参加者は、他の講義の結果に比べて39%とやや多かったが、放射線の単位などの分かりにくさが理由としてあげられており、理解した内容を忘れないために継続受講の重要性を指摘する意見もあった。今回のパイロットコースでも、前回と同様に、計測機器を使って視覚と聴覚からも放射線を理解できるよう工夫するとともに、安全の根拠例として過去の事故例等も多く含めた。これらの点については分かり易かったとの意見が複数あった。それ以外の4講義は70%以上の参加者が普通の難易度と回答した。

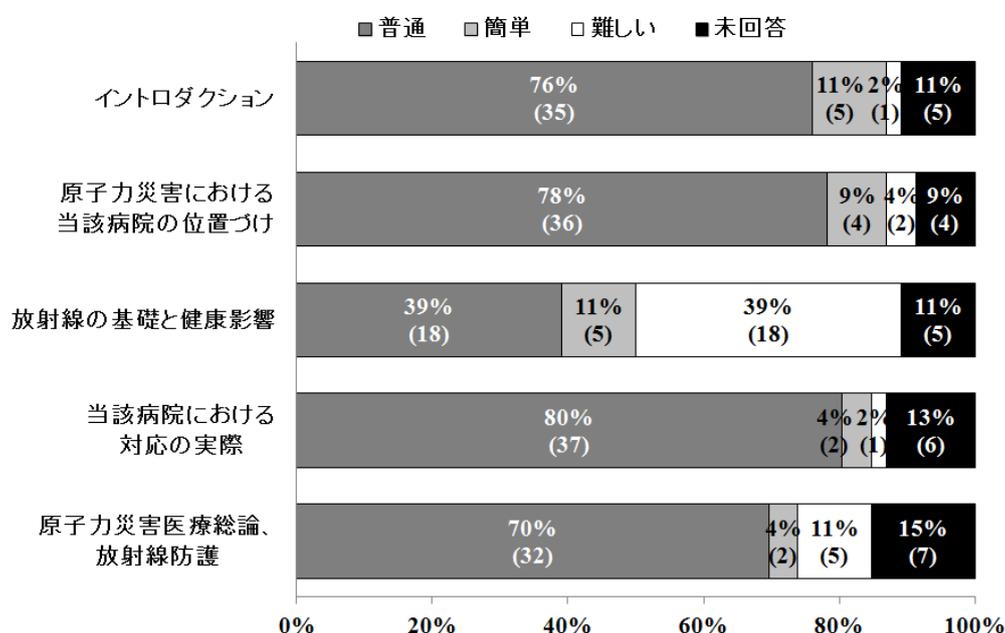


図 3.4.11 講義の難易度

講義時間は、「ちょうど良い」「長い」「短い」の3段階評価とした（図 3.4.12）。「放射線の基礎と健康影響」を長いと評価した参加者が26%とやや多かったが、それ以外の4講義は80%前後の参加者が「ちょうど良い」と感じていた。なお、「長い」の回答の中には、研修全体を短縮する意図から選択したとの回答もあった。

<sup>27</sup> 本質問に関する図 3.4.11、3.4.12、3.4.13 で示す構成比 (%) は、小数点第1位以下を四捨五入し端数処理した。このため、合計は必ずしも100%にならない場合がある

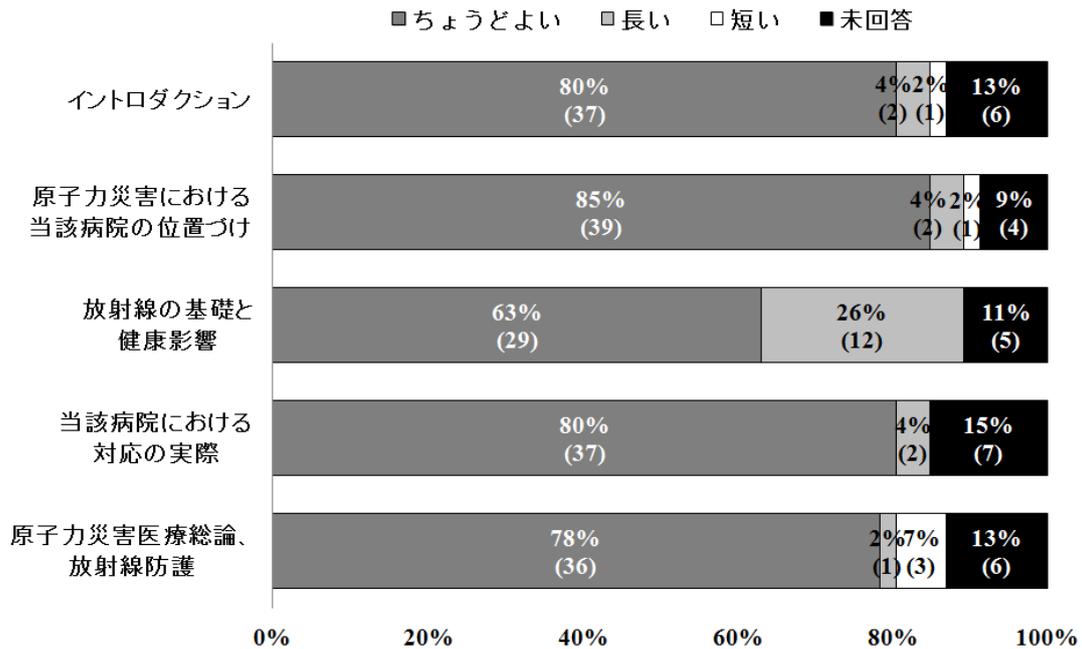


図 3.4.12 講義の時間

各講義の内容必要性は「あった方がよい」「あった方がよいが要改善」「無くてもよい」「どちらでもよい」の4段階評価とした。今回の研修で行った5つの講義いずれについても、70%以上の回答者が本研修の主旨に必要な（「必要だが要改善」を含む）と回答した（図 3.4.13）。

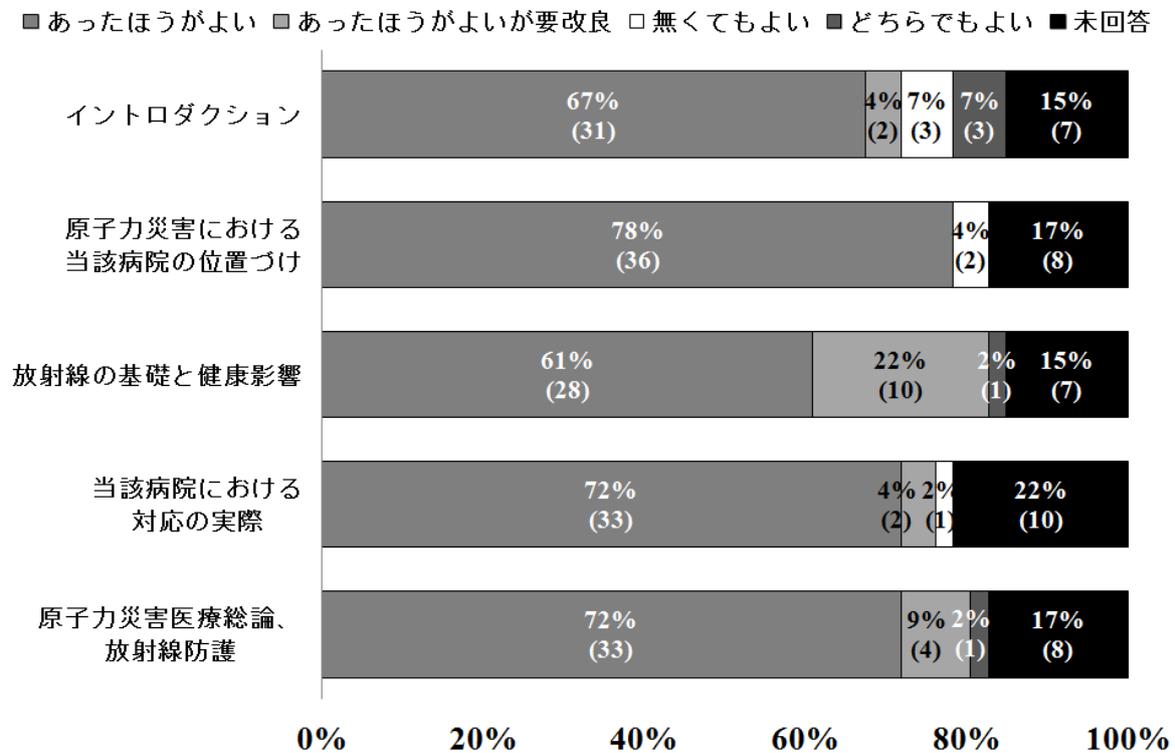


図 3.4.13 講義の内容の必要性

③ 研修による参加者の意識変化

研修受講前に「病院で被ばく・汚染患者が病院に搬送されてくることに対し、嫌だと思いませんか」との質問に対し、32名（69%）の者が「思わない」と回答していた（図 3.4.14）。職種別では、医療従事者では25名（71%）が、医療従事者以外では、6名（50%）が「思わない」と回答していた。

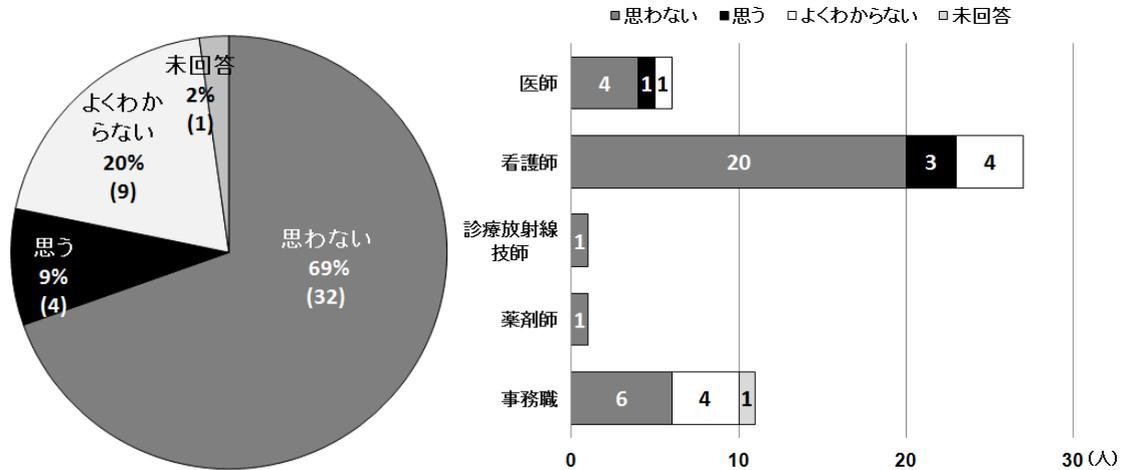


図 3.4.14 被ばく・汚染患者が病院に搬送されて来る事に対し、嫌だと思いか  
(左：全体、右:職種別)

次に、通常業務で診療・看護・検査等に携わっている者（30名）に対して、「汚染があっても診療を行いますか」との質問に対し、「行う」と回答したのは27名（90%）であった（図 3.4.15）。

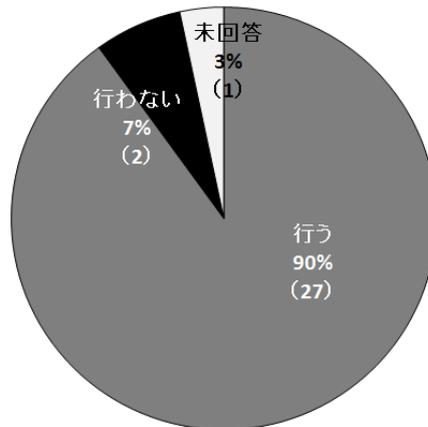


図 3.4.15 汚染があっても診療を行うか

なお、「行わない」と回答した者（2名）の行わない理由（複数回答）として、「自分に放射線に関する知識がない」「周りのスタッフに放射線に関する知識が無い」「自分の安全が担保されない」との回答であった。

通常業務で診療・看護・検査等に携わっていない者（16名）に対して、「汚染があっても診療を行いますか」との質問をしたところ、「行う」と回答したのは13名であった。なお、「行わない」と回答した者（3名）の行わない理由（複数回答）として、「自分の安全が担保されない」「他の入院患者への影響が心配」「自分に放射線に関する知識がない」との回答であった。

また、「今回の講義を受けて、病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院に搬送されてくること）に対して、あなたの考えは変わりましたか」との質問に対しては、変わったと答えた者は11名（24%）、「変わらない」と回答した者は28名（61%）、未回答7名（15%）であった（図3.4.16）。

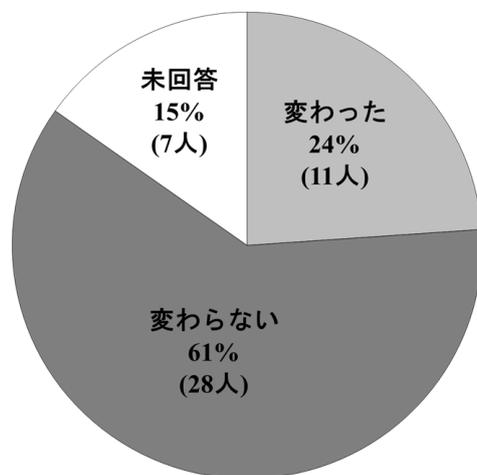


図 3.4.16 研修受講後に被ばく・汚染等傷病者に対する考えは変わったか

④ コース全体への参加者からの評価と要望

コースの必要性については、回答者の85%（39名）が本研修を必要と回答している（図3.4.17）。

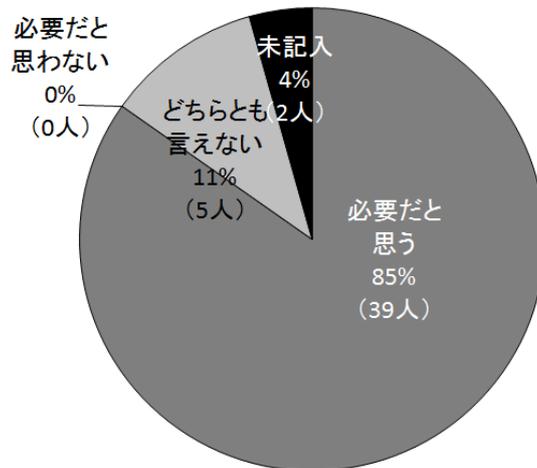


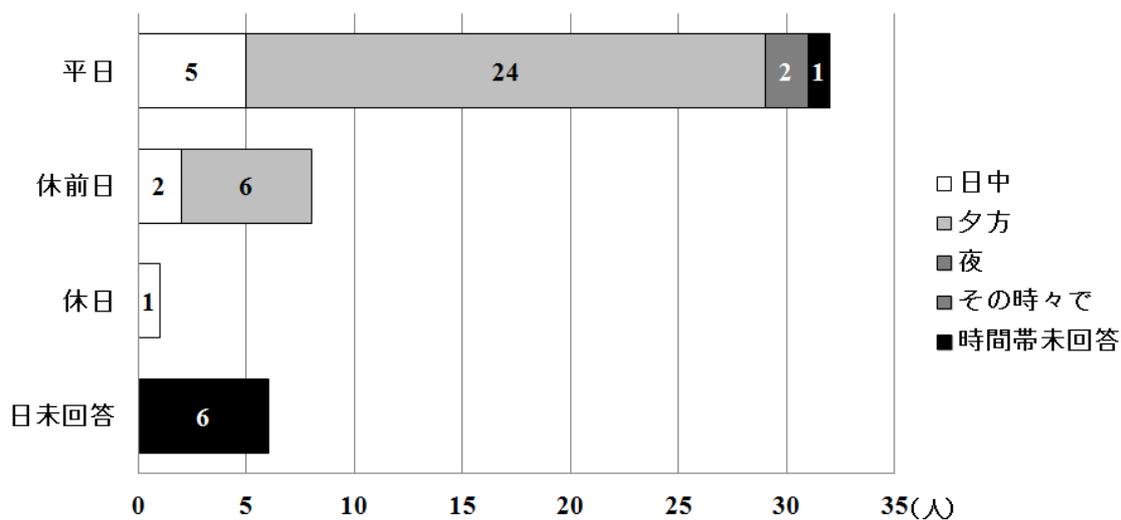
図 3.4.17 被ばく・汚染患者の診療を行う医療機関にとって、本コースがあった方がよいと思うか

また、このコースに取り入れて欲しい内容について自由記述していただいたところ、本研修の受講対象者を新人職員に照準を合わせるなど平易で基礎的な内容に特化する意見や、写真や動画を活用して視覚的効果から講義内容のイメージを持たせる工夫、計測機器を使った体験型の講義を取り入れる工夫をする意見が挙げられた。

⑤ 運用面について

医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなるため工夫として、開催時期について質問したところ、「平日」の「夕方」が最も多く（24名：52%）、次に「休前日」の「夕方」（6名：13%）、「平日」の「日中」（5名：11%）となっていた（図 3.4.18）。

また、自由記述の中には、「研修の定期開催・複数回開催（4件）」との意見が多く、「研修時間の短縮化（3件）」「ビデオ視聴形式の研修（3件）」「講義形式の研修（3件）」などの意見があった。



\*複数回答者 1名を含む

図 3.4.18 参加しやすくなる開催時期

⑥ 参加者による討議（講義後）

看護師からは、「看護師の多くが、被ばく・汚染等傷病者に対する医療活動によって自身はどれだけ被ばくするのかを気にしながら研修・訓練に参加している」という情報が共有された。今回の研修内容や取り上げた事例は、こうした看護師の不安払拭にも役立つ内容であり、大規模原子力災害に対しても冷静に対処する上で有効だとの意見もあった。

また、医療機関内の様々な職種の職員が、日頃から放射線について感じている疑問や不安を解消するための場を継続的に設けていくことが重要であり、被ばく・汚染等傷病者に対する正しい理解の定着化にも繋がるとの意見もあった。

診療放射線技師からは「従来診療放射線技師会等で開催していた研修でも、医療従事者が被ばく・汚染等傷病者に対する医療活動によって自らが受ける被ばく線量について言及した研修は無く、今回の研修内容は必要かつ重要である」との評価があった。また、今後の研修改善点につながる情報として、初心者に限らず従来の研修受講者の中でも被ばくと汚染の区別が付きにくい傾向がある点が共有された。

事務職の管理職からは「放射線関連の研修は正しい知識の習得と定着化を図る上で、反復履修が重要」との意見があった。また、事務職の間でも「被ばく・汚染等傷病者が医療機関に搬送されることで自分が被ばくをするのではないか」という不安があることから、間違った知識を正して行く上でも本研修は重要であるとの意見があった。

近隣医療機関の職員からは「本研修は救護所活動に従事する職員にとっても重要であり、医療機関・救護所活動従事者の双方が研修で取り扱う情報を共有することも重要である」との意見があった。

## (5) 考察

今回の研修の参加者は、両研修ともに事務職員からの参加が一定程度（D病院 24%、E病院 24%）あり、医療関係者以外からの意見も聞く上では、一定の母集団が確保されていると思われる。

アンケートの結果によれば、講義前には被ばく・汚染等傷病者が搬送されることについて約 70% が「嫌だと思わない」と答え、E病院では「嫌だと思う」と答えた医師も見られた。しかし、講義後は、D病院では「(嫌だと) 思う」と回答した全員がコース前後で「変わった」と回答、E病院では、被ばく・汚染等傷病者の受け入れに対して消極的だった回答者のみならず、不安を持っていなかった回答者からも、「被ばく・汚染等傷病者に対する医療活動に従事しても自分に健康被害の出る被ばくが無いと理解できた」と意識の変化が見られた。このことから、本研修によって一定の意識変化が期待できるものと考えられる。

また、研修後の意見交換でも、医療従事者が持つ被ばくへの不安を解消する研修や講義は従来無かったとの意見が示されていることから、本研修の実施は重要と考える。

結論として、今回のコースの講義、実習等の内容については概ね妥当と評価できる。

ただし、講義の内容について、「放射線の基礎と健康影響」は両病院とも同一の講師がほぼ同じ内容を話しており、また参加者も医療従事者でない事務職の参加割合はほぼ同じであったにも関わらず、この講義の難易度の感じ方に差が出ている。理由は不明であるが、特に「放射線の基礎と健康影響」の講義では、内容の分かり難さが参加者の苦手意識に作用しないようにすることが大切である。そのための方策の例として、今回のコースで安全を示す根拠材料として評価が高かった過去の事故例に基づく具体例の提示や、計測機器の使用デモを効果的に取り入れることが有効との意見もあったことから、今後の研修に簡単な実技を取り入れることも視野に入れ、改善を図っていきたい。

また、講義時間については、研修全体の時間短縮を求める意見もあった。今後は開催時期をずらしたの複数回開催や、ビデオ等のメディアの活用による時間短縮も考慮した方が良いことがわかった。

### 3.5 ホールボディーカウンター及び関連モニター計測コース

#### (1) 目的

ホールボディーカウンターの担当者、または担当を予定される者<sup>28</sup>を対象に、ホールボディーカウンター実機を用いた計測実習を通し、ホールボディーカウンター及び関連機器の操作、測定、データ処理及びメンテナンス並びにデータ転送を行う技術を習得することを目的とする。また、座学を通じて、ホールボディーカウンターに関連する周辺知識の習得を目的とする。

#### (2) コース案の作成方針

本コースは既に放医研で実施した実績があるため、放医研における研修カリキュラム等を参考に研修内容等の作成を行い、その結果をワーキンググループにおいて検討を行った。(従って、本事業ではパイロットコースの試行は実施していない。)

#### 講義時間、講義科目、講義内容

##### 1 日目

9:00-9:20	0:20	開会／ガイダンス	
9:20-9:50	0:30	内部被ばく事故における線量評価対応の実際	内部被ばくの特徴と過去の事故事例紹介
9:50-10:00	0:10	休憩	
10:00-12:30	2:30	個人モニタリングにおける放射線計測及び施設見学	内部被ばく線量評価の基礎データとなる個人モニタリングに使われる放射線計測の解説及び施設見学
12:30-13:30	1:00	昼食	
13:30-14:30	1:00	内部被ばく線量評価のためのバイオアッセイ法	生体試料の化学分析及び放射線計測
14:30-16:00	1:30	実習：身体汚染スクリーニング検査	サーベイメーター等を用いた実習及び運用方法
16:00-16:10	0:10	休憩	
16:10-17:10	1:00	実習：ガンマ線スペクトロメトリ	種々の試料に対するガンマ線スペクトロメトリ

<sup>28</sup> 対象予定者はホールボディーカウンターのオペレーター等の実務者も考えられるが、実務者とは単なる操作員ではなく、責任を持って管理し、初歩的な線量評価を行う者である。

2 日目

9:00-10:00	1:00	ホールボディーカウンターの基礎	体外計測の原理
10:00-10:10	0:10	休憩	
10:10-12:10	2:00	実習：ホールボディーカウンター測定に基づく内部被ばく線量評価	ファントムを用いた校正や得られたスペクトルデータからの内部被ばく線量評価
12:10-13:10	1:00	昼食	
13:10-14:40	1:30	実習：内部被ばく線量評価	過去の内部被ばく事故で得られた個人モニタリングデータ等を用いた内部被ばく線量計算
14:40-14:50	0:10	休憩	
14:50-15:50	1:00	話題	東電福島原発事故における緊急作業員及び住民の内部被ばく線量推計
15:50-16:35	0:45	総合討論	
16:35-16:45	0:10	閉会	

(3) ワーキンググループメンバー等から寄せられた意見

本研修のカリキュラムについて、教育・研修に関するワーキンググループ（5.2）より寄せられた意見は以下のとおりである。

- ・ 東電福島原発事故では、時間経過のため、短半減期のヨウ素が分からなくなったが、その解決には、少なくとも、ホールボディーカウンターが使える人が必要になることは間違いなく、このコースの対象者は、主に診療放射線技師になると考えられる。
- ・ ある事業所では、放射線業務従事者のモニタリングとしてホールボディーカウンターの実測は行っているが、研修はないとのことであった。放医研での実施例では、実習でカリウム 40 以外の核種を用いたファントムも使い、評価方法（摂取経路、化学形）の講義も行っている。
- ・ 講義と実習の順序について討議され、実習をまとめて行う原案のままで良いとされた。
- ・ コース参加者が自らの所属機関に戻ったときに、メンテナンスが出来ることが重要であり、ゲインの温度変化や NaI の潮解の可能性もあることなど、メンテナンスの話も入れた方が良いとの意見があった。

### 3.6 まとめ

今回提案した4つの研修は、いずれもこれまでの研修ではカバーしていなかった分野であり、円滑な原子力災害医療体制の維持に不可欠と考えられる。

そのため、今回、3つの研修について試験的に研修内容を設定し、実際に研修を実施してみたが、概ね参加者からの理解、満足度等を満たしており、有効な研修カリキュラム等が作成されたと考えられる。

今後、各研修においては、実施したアンケート結果も参考にした改善はそれぞれに必要であり、今後も継続して実施される必要があるが、その際には実施主体が問題となる。それぞれの研修内容や参加者の知識レベル等を鑑みると、以下の様なことが考えられる。今後、実際に行う際には役立てていただきたい。

- ①「原子力災害医療総括担当者コース」は、内容が高度であり、受講対象者は少ないことから、「高度被ばく医療支援センター」等による実施が適当と考えられる。
- ②「原子力災害医療派遣チームコース」は、派遣されるチームとして行う研修であり、内容の統一は不可欠であるが、対象人数は多く、いくつかの組織で分担して行う方が効率的である。その場合、「中央で集約して行う」「地域で個別に行う」という2通りの実施方法があるが、それぞれの利点（中央で行う場合は、全国的な関係者間の連携体制の構築が望め、地域で行う場合は、医療機関や搬送機関等との連携体制の構築も期待できる）を考慮して行うべきである。
- ③「医療機関全職員向けコース」は、基本的には原子力災害医療に係わる全ての病院で定期的開催されることが理想であるが、その他に特に原子力災害拠点病院等の地域の中核となる病院が開催する研修に参加する等により、機会を増やすとともに、他施設との情報交換に役立てるべきである。
- ④「ホールボディーカウンター及び関連モニター計測コース」は、内容が高度であり、受講対象者は各立地道府県で数名と少ないことから、「高度被ばく医療支援センター」等による実施が適当と考えられる。

## 第4章 原子力災害医療に関する海外調査

本調査では、国内で作成された原子力災害医療に関する研修や派遣等のマニュアルをより実効性の高いものにするため、諸外国や国際機関における原子力災害医療、その研修及び避難時スクリーニング等に関するマニュアルの整備状況を調査した。調査の方法は、海外現地調査のほか、インターネットによる文献検索、一部当該機関への聞き取りにより行った。

### 4.1 インターネット調査

#### (1) 調査対象機関

当初の調査対象として、国際機関 8 機関（IAEA 等）、原子力災害時の医療体制の整備が進んでいる国（アメリカ、イギリス、カナダ、ドイツ、フランス）の中央政府機関 31 機関及びそれらの国の 1,2 箇所地方公共団体の内、検索可能であった 6 機関の計 45 機関を選定した。

なお、海外のマニュアルは、原文が英語で書かれているものに限定して調査した。

また、国内についても現場医療活動を行う団体を中心に主に 7 機関を調査した。

#### (2) 調査対象としたマニュアルの種別

(1)の調査対象機関において、以下の内容を含むマニュアルの有無等を調査した。

- ・原子力災害医療全般
- ・スクリーニング検査
- ・医療機関の職員研修（原子力災害医療に関するもの）
- ・医療チームの派遣（原子力災害医療に関するもの）

#### (3) 調査結果

海外調査対象機関の中から、15 のマニュアルが抽出された（国際機関 5、中央政府機関 8、地方自治体 2）。該当したマニュアルの名称及び内容を表 4.1.1 に概観する。

表 4.1.1 関連するマニュアルの名称及び内容

種別	国名、自治体名	機関名	マニュアル等の名称	出版年	中心内容	扱う内容				
						原子力災害医療全般	スクリーニング/検査	医療機関の職員研修	医療チームの派遣	備考
国際機関		International Atomic Energy Agency (IAEA)	Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency_November2014	2014	原子力、放射線事故時の国レベルでのインフラ策定の指針	○	○			GS-R-2 の更新版ドラフト
			GS-R-2 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency	2002	原子力、放射線事故時の国レベルでのインフラ策定の指針		○			
			GSG-2 Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency	2011	緊急時対応に必要な防護措置、対応策	○	○			
			GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency	2007	原子力事故時の対応		○			GS-R-2 の内容へのガイダンス
			TS-G-1.2(ST-3) Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material	2002	輸送事故発生時の各部署の役割と準備、緊急措置			○	○	

中央 政府	アメ リカ	Department of Health & Human Services(HHS)	Radiation Emergency Medical Management	常時 更新	原子力災害医療、事故 現場での対処、病院の 準備、診断、治療、搬 送先機関	○				ソフトウェ ア
		U.S. Nuclear Regulatory Commission(NRC)	Criteria for Preparation and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power Plants (NUREG-0654/FEMA--REP-1 , Revision 1)	1980	原子力事故での緊急時 計画	○				
		Federal Emergency Management Agency (FEMA)	2013 Radiological Emergency Preparedness Program Manual	2013	原子力災害準備プログ ラム、計画立案のガイ ダンス			○		NUREG-065 4に沿う
	カナ ダ	Health Canada	Federal Nuclear Emergency Plan Part 1: Master Plan 5th Edition(FNEP)	2014	原子力緊急時オフサイ ト緊急時計画、準備、 運営のフレームワーク					
		Canadian Nuclear Safety Commission	Emergency Management and Fire Protection Nuclear Emergency Preparedness and Response (REGDOC-2.10.1)	2014	原子力事故緊急時の計 画、準備					医療の記述 なし
	フラ ンス	General Secretariat for Defence and National Security(SGDSN)	National response plan Major nuclear or radiological accidents	2014	原子力放射線事故の緊 急時対策機関の方針	○				

	イギリス	Public Health England	NAIR technical handbook 2002	2002	原発、運搬事故発生時の防災、チーム編成、トレーニング			○	○	
		Health and Safety Executive(HSE)	A guide to the Radiation (Emergency Preparedness and Public Information) Regulations 2001	2002	放射線事故緊急時の説明、オフサイト計画					
地方自治体	カナダ	Ontario Ministry of Community Safety and Correctional Services	Provincial Nuclear Emergency Response Plan Master Plan 2009	2009	州、市町村レベルの緊急時計画		○			
	イギリス	Essex County Council	Bradwell Off Site Emergency Plan June 2007	2007	原発防災、緊急時のモニタリング (人間含む)		○			

## 4.2 現地調査

### (1) 調査方法等

実態調査の一環として、職員を国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency; IAEA) に派遣し、原子力災害医療関連のマニュアルの調査を行った (派遣先: オーストリア、ウィーン市、IAEA 本部、平成 27 年 3 月 10 日から 15 日)。

調査中、派遣者は主に、IAEA 会議 ; First consultancy meeting on the revision of the EPR-Medical 2005: “Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency” 会合に出席し、当該マニュアルの改訂作業に従事しつつ、このマニュアルの最新情報を収集した。この会合は、IAEA 主催で、平成 27 年 3 月 11 日から 13 日に IAEA 本部、Room VICM0E69 で開催された。なお、今回の派遣は、他の用務と組み合わせて実施し、旅費は全額 IAEA からの支給となったため、本委託事業からの支出費用はない。

### (2) 調査結果

まず、今回の主たる調査対象である文書、EPR-Medical 2005: “Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency” とは、日本語の仮訳タイトル「核・放射線緊急時の医療対応のための一般的な方法」とされる、2005 年に出版された、IAEA の原子力災害や放射線事故の際の緊急時医療対応に関するガイドラインである (図 4.2.1)。

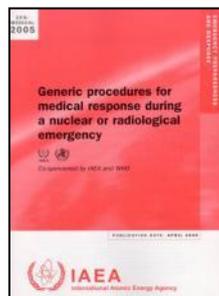


図 4.2.1 EPR-Medical 2005 表紙

このガイドラインは、IAEA の Emergency Preparedness and Response Series の 1 つで、“Generic procedures” のタイトルが示すとおり、あくまで一般的な、標準的な方策を示すもので、実際の運用では、各国の状況や、その場の状況で変更が必要とされる。

さらに、このガイドラインに基づく研修教材を IAEA は作成している。これは、2014 年に作成されたもので、EPR-MEDICAL/T 2014: Training for Radiation Emergency Preparedness and Response: Medical Preparedness and Response for a nuclear or radiological emergency; Training materials” とのタイトルが冠された DVD プログラムである (図 4.2.2)。基本的には、IAEA 主催の研修会の補助教材との事であるが、自己学習用の e-learning 教材としても利用可能である。

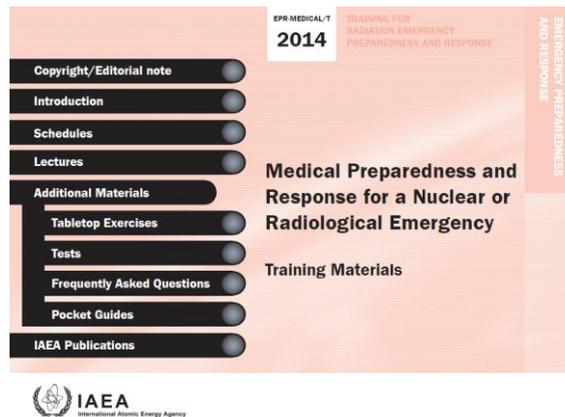


図 4.2.2 EPR-MEDICAL/T 2014 の初期画面

今回の IAEA 会合は、上記のガイドライン 2005 年版の改訂の方針について話し合う専門家会合である。会合出席者は、IAEA から、担当官の IEC Dr.Herrera-Reyes Eduarudo, Incident and Emergency Centre, Department of Nuclear Safety and Security, 他 4 名、主な専門家として、ブラジル、フランス、ハンガリー、日本、アメリカ、WHO（ドイツ）、赤十字（オーストリア）からの出席者があった。

今後の予定は、2016 年 6 月にドラフト完成を目指し、2016 年末に出版部にドラフトが渡せるように計画するとのことであった。

#### 4.3 まとめ

これらの検索整理したマニュアル類は、今回の原子力災害医療体制整備の参考にした。また、今後の詳細な活動を検討する上での重要な参考情報となることが期待される。

## 第5章 会議等

### 5.1 専門家委員会

本事業を進めるに当たり、専門的かつ客観的立場からの意見を踏まえるため、専門家や学識経験者等で構成する委員会を組織した。本専門家委員会を計3回開催し、原子力災害時の医療体制の検討や、医療機関に必要な要件の検討を行った。なお、この委員会での議論は第2章の原子力災害時の医療体制の構築にも反映した。

専門家委員会委員

役職	委員名	所属
委員長	明石 真言	独立行政法人 放射線医学総合研究所 理事
委員	浅利 靖	北里大学病院救命救急・災害医療センター センター長
委員	石井 正三	公益社団法人 日本医師会 常任理事
委員	神谷 研二	国立大学法人 広島大学 緊急被ばく医療推進センター センター長
委員	小井土 雄一	独立行政法人 国立病院機構 災害医療センター 臨床 研究部長
委員	鈴木 元	国際医療福祉大学クリニック 院長
委員	細井 義夫	国立大学法人 東北大学大学院 医学系研究科 教授
委員	百瀬 琢磨	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 バックエンド 研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 副所長 兼 放射線管理部部長
委員	山口 芳裕	杏林大学医学部 救急医学 主任教授
委員	横山 邦彦	公立松任石川中央病院 副院長

(1) 第1回専門家委員会

- ① 日時 平成26年10月23日(木) 13:00~15:30
- ② 場所 TKP 大手町カンファレンスセンター ホール16B  
東京都千代田区大手町1-8-1 KDDI 大手町ビル
- ③ 議題
  - 1 会議での検討内容について
  - 2 原子力災害時の医療体制の構築について
  - 3 被ばく医療人材育成のための教育・研修ガイドラインの作成について
  - 4 その他

(2) 第2回専門家委員会

- ① 日時 平成27年1月7日(水) 14:00~15:45
- ② 場所 東京八重洲ホール 201 会議室  
東京都中央区 日本橋3-4-13 新第一ビル
- ③ 議題
  - 1 原子力災害医療体制 ガイドラインについて
  - 2 研修について
  - 3 その他

(3) 第3回専門家委員会

- ① 日時 平成27年3月2日(月) 15:00~16:40
- ② 場所 東京八重洲ホール 201 会議室  
東京都中央区 日本橋3-4-13 新第一ビル
- ③ 議題
  - 1 原子力災害医療体制 中間報告について
  - 2 研修について
  - 3 その他

## 5.2 教育・研修に関するワーキンググループ

本事業を進めるに当たり、教材内容の検討を行うため、専門家や学識経験者等で構成するワーキンググループを組織した。本ワーキンググループを計2回開催し、教材内容の検討を行った。

ワーキンググループ委員

役職	委員名	所属
座長	立崎 英夫	独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 医療室 室長
委員	中川 貴博	独立行政法人 日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 核燃料サイクル工学研究所 放射線管理部 線量計測課 主査
委員	細田 正洋	弘前大学大学院 保健学研究科 講師
委員	森田 康治	公益財団法人 原子力安全技術センター 研修訓練部 訓練支援課 副主幹
委員	小淵 岳恒	福井大学大学院 医学系研究科 附属地域医療高度化教育研究センター 特命講師

### (1) 第1回ワーキンググループ

- ① 日時：平成27年2月19日（木）16：00～17：30
- ② 場所：東京八重洲ホール 413 会議室  
東京都中央区 日本橋 3-4-13 新第一ビル
- ③ 議題
  - ・ 事業の概要について
  - ・ パイロットコースと教材について
  - ・ その他

### (2) 第2回ワーキンググループ

- ① 日時：平成27年3月5日（木）14：00～16：00
- ② 場所：東京八重洲ホール 413 会議室  
東京都中央区 日本橋 3-4-13 新第一ビル
- ③ 議題
  - ・ パイロットコースと教材について
  - ・ ホールボディーカウンター及び関連モニター研修コースについて
  - ・ その他

### 5.3 高度専門的サポート体制

放医研は、これまで我が国の緊急被ばく医療機関の中核および東日本ブロックの地域の三次被ばく医療機関として、初期および二次被ばく医療機関が受け入れ困難な内部被ばく、高線量外部被ばくの患者等を受入れてきた。

東電福島原発事故においても、汚染外傷及び内部被ばく患者を受け入れ、また、専門家派遣等を実施してきた。しかしながら、被ばく医療に係る専門家は限られており、またこれらの分野への若い人材の参入はさらに厳しい状況であるとともに、平時から外部の専門家と情報交換、研究協力、人的交流を通じて緊急被ばく医療の支援体制を強化することを目的に、放医研では、“緊急被ばく医療ネットワーク会議”、“染色体ネットワーク会議”、“物理学的線量評価ネットワーク会議”の3つの会議を設置している。今後、高度被ばく医療支援センターや原子力災害医療・総合支援センターが、被ばく医療に関する高度専門的な機能を維持、向上させるためには、この様な専門家会議の設置、運営、支援等は必要不可欠である。

現在、放医研が設置している会議において、今後の原子力災害医療体制について意見交換を行った。

#### (1) 緊急被ばく医療ネットワーク会議

【開催日】 平成26年6月20日、平成27年3月13日

【組織（構成委員）】 外部専門委員15名<sup>29</sup>と放医研の内部委員2名の合計17名

【設置目的】 原子力災害や放射線事故時に放医研が行う被ばく医療に対する協力等

#### (2) 物理学的線量評価ネットワーク会議

【開催日】 会議未開催（平成27年3月23日付文書による意見照会、メール連絡のみ実施）

【組織（構成委員）】 外部専門委員10名<sup>30</sup>と放医研の内部委員4名の合計14名

【設置目的】 原子力災害や放射線事故時に放医研が行う線量評価に対する協力等

#### (3) 染色体ネットワーク会議

【開催日】 未開催（メールによる連絡のみ）

【組織（構成委員）】 外部専門委員8名<sup>31</sup>と放医研の内部委員2名の合計10名

【設置目的】 原子力災害や放射線事故時に放医研が行うリンパ球の染色体分析を使用した生物学的線量評価に対する協力等

<sup>29</sup> 日本医科大学付属病院、日本医科大学千葉北総病院、杏林大学、国立病院機構災害医療センター、東京大学医学部附属病院、東京大学医科学研究所附属病院、東京医科歯科大学医学部附属病院の医師等

<sup>30</sup> 日本分析センター、名古屋大学、日本原子力研究開発機構、広島大学、近畿大学の研究者等

<sup>31</sup> 早稲田大学、広島大学、大阪府立大学、放射線影響研究所、旭川医科大学、環境科学技術研究所、弘前大学、民間企業の研究者等

## 5.4 都道府県等との意見交換等

### (1) 原子力施設等立地・隣接自治体全体会議

今回の原子力災害医療体制の構築に向け、現場からの意見を幅広く集約するため、「平成 26 年度 原子力施設等立地・隣接自治体全体会議」を開催した。各地域の状況を踏まえ、原子力災害医療体制構築における課題等について情報共有化を図った。

① 開催日時：平成 27 年 3 月 16 日（月）14：30～16：00

② 開催場所：東京コンベンションホール

③ 議 題：

1 原子力災害医療体制について

2 活動報告

3 討議及び意見交換

④ 出席者数：37 名

⑤ 出席機関：放医研

オブザーバー：広島大学

出席自治体：北海道、青森県、宮城県、福島県、新潟県、茨城県、神奈川県、静岡県、富山県、石川県、岐阜県、滋賀県、京都府、大阪府、鳥取県、島根県、佐賀県、鹿児島県

### (2) 都道府県等の原子力災害訓練の調査

原子力災害医療を含めた防災体制の実証の場として防災訓練は重要である。そこでの現場活動の知見を本報告書に反映させることを目的として、いくつかの訓練に参加した。

#### ① 平成 26 年度 原子力総合防災訓練

【訓練日時】平成 26 年 11 月 2 日(日) 8:00～17:00

11 月 3 日(月) 9:00～15:30

【参加場所】東京都 原子力規制庁緊急時対応センター (ERC)

石川県 現地対策本部 オフサイトセンター (OFC)

【訓練想定】

- 志賀原子力発電所 2 号機において、定格出力一定運転中、石川県にて震度 6 強の地震が発生し、原子炉が自動停止。同時に外部電源が喪失し、さらに、原子炉への全ての注水機能喪失により、全面緊急事態に至り、放射性物質が放出される事象を想定。
- 傷病者については、オンサイト 1 名、オフサイト 2 名で発生し、その対応を実施。

② 平成 26 年度 北海道原子力防災訓練

【訓練日時】平成 26 年 10 月 24 日（金） 9:00～12:00

【参加場所】JA 倶知安厚生病院附属倶知安町隔離病舎

【訓練想定】

- 泊発電所 3 号機原子炉補助建屋 3 階において、廃液蒸発装置より異音が発生したため、発電室員が現場を確認したところ、廃液蒸発装置下部配管付近から廃液が床に漏えいしていることを想定。
- 傷病者については、職員が階段で足を滑らせ転倒負傷したと想定し、発電所内の医務室、初期被ばく医療機関、二次被ばく医療機関における医療対応を実施。

③ 平成 26 年度 宮城県原子力防災訓練

【訓練日時】平成 27 年 1 月 27 日（火） 8:30～14:00

【参加場所】県災害対策現地本部：女川暫定オフサイトセンター

救護所及び避難所：登米市登米総合体育館

【訓練想定】

- 宮城県沖にて地震が発生し、定格熱出力運転中の女川原子力発電所 3 号機が自動停止するも、外部電源の喪失や機器故障等により全面緊急事態に至り、炉心が損傷し、放射性物質が放出されたとの想定。
- 発電所内で、重度被ばく患者が発生したと想定し、必要な医療対応を実施。
- 避難所等において、避難住民に対する汚染検査等を実施し、必要な所に対し除染を実施する想定で訓練実施

④ 平成 26 年度 静岡県原子力防災訓練

【訓練日時】平成 27 年 2 月 6 日（金） 8:30～12:00

【参加場所】静岡県立総合病院

【訓練想定】

- 静岡県立総合病院での訓練は以下の 2 つの部分を実施。
  - 1) ホールボディーカウンター等による避難住民の内部被ばく検査
  - 2) 御前崎市立病院からの入院患者の避難転送受け入れ訓練

## 第6章 まとめ

従来、我が国においては、原子力災害の際に発生する被ばく者について、初期被ばく医療機関、二次被ばく医療機関及び三次被ばく医療機関を指定して、必要な医療提供を行う事とされてきた。しかしながら、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の発生の際、これらの原子力災害医療体制が必ずしも十分に機能しなかった面もあることが指摘された。これを鑑み、自然災害等との複合災害を見据えた新たな「被ばく患者救急医療体制」の構築に向け、平成25年度、原子力規制庁は緊急時対策総合支援システム調査等委託費として、被ばく医療体制実効性向上調査及び被ばく患者救急医療体制実効性向上調査を委託した。この結果、原子力災害医療体制について、災害拠点病院と被ばく医療機関との連携及び被ばく医療機関等を支える参加機関の必要性などが示された。

本事業では、更なる医療体制強化のために、平成25年度の事業により示された各種医療機関について、具体的役割や要件を確立させると共に、人材育成のためのガイドラインの作成を行う事を意図として、調査・検討を行い、以下の結果を得た。

### (1) 原子力災害医療体制の構築

#### ① 新たな医療体制等の施設要件の確立

より実効性の高い原子力災害医療体制を確立するために、地域において原子力災害医療の中心となる医療機関（原子力災害拠点病院）や原子力災害医療に協力する機関（原子力災害医療協力機関）について、両機関で提供する医療内容やそのために必要な施設、設備、資機材、人材等や各機関での教育・研修・訓練のあり方を検討し、施設要件を確立させた。

その際、原子力災害拠点病院の施設要件と原子力災害拠点病院及び原子力災害医療協力機関との要件の比較等を行い、機関間の整合性を考慮した。

#### ② 原子力災害時に医療支援等を行う医療派遣チームの要件の確立

厚生労働省 DMAT、日本赤十字救護班、日本医師会 JMAT 及び放射線医学総合研究所 REMAT を参考にした上で、原子力災害拠点病院に設置する原子力災害医療派遣チームの編成内容・役割・必要資機材等を検討し、要件を確立した。

#### ③ 高度専門的サポート体制の構築

高度専門的治療が必要となる高線量被ばく患者の想定とその広域搬送・受入体制、その拠点となる施設の設備及び人材等を検討し、体制を構築した。

さらに、広域かつ重層的なネットワークを構築するために必要な医療及び線量評価等に関する専門家によるネットワーク会議における具体的な組織体制、役割及びサポート内容等を検討し、要領を作成した。

### (2) 原子力災害医療に関する研修ガイドラインの作成

#### ① 研修制度等の設計と実態調査

原子力災害拠点病院の中核的人材等を対象に、対象者別の到達目標を明確化した各研修コースを設定し、コース毎の教材を開発した。研修コースの受講に伴う認定制度及び登録制度並びに原子力災害拠点病院の要件として研修受講及び研修拠点のあり方を踏まえたガイドラインを作成した。

また、原子力災害時に現地で適切な医療支援を行うことができる派遣医療チームを養成するためにも、国内外の研修・訓練の実態を調査し、今後の専門教育のあり方についてもガイドラインを作成した。

## ② 研修パイロットコースの開催

上で述べたガイドラインを用いて計4回程度の研修を実施し、受講者に研修内容等に関するアンケート調査等を実施し、評価と課題の抽出を行った。なお、研修場所は首都圏又は受託者及び受講者が受講しやすい場所で行った。

## ③ 効果的な研修制度の検討

上記の研修については、e-learning等の座学の代替えとなる教材・素材の検討、聴講制度の検討を行った。

## (3) マニュアルに関する調査

これまで国内関係機関で多数作成された教育・研修・訓練・派遣・搬送・受入れ等に係わる関係者向けマニュアルをより実効性の高いものに整備するため、諸外国や国際機関（IAEA・WHO等）における各種マニュアルの整備状況等について現地海外調査を行った。

## (4) 原子力災害医療体制のあり方の資料作成

上記の結果を踏まえ、当該医療機関での対応、医療機関及び医療関係者の役割と責務、要件、原子力災害医療体制の枠組み、救護所での原子力災害医療対応、事業者、地方公共団体の役割、搬送体制等地域での原子力災害医療体制整備の指標となる資料を作成した。

また、今回検討して原子力災害医療体制において、核テロなど原子力災害時以外の放射線被ばくが起こった際の対応に関しても検討を行った。

なお、専門家や学識経験者等で構成した委員会を設置して、上記の検討を行った。結果等を得ると共に、以下のような今後の課題も提案された。

原子力災害医療体制の充実のためには、以下の点のさらなる検討が必要である。

### 【今回検討した事項を更に効率的/効果的に運用するために必要な事項】

- ・ 発災地域での原子力災害医療派遣チームの活動のしくみと実施法（指揮系統を含む）
- ・ 教育・研修システム、特に各地域内の実施方法、具体的な支援策

【地域の避難計画等と連携した原子力災害医療体制を策定する上で検討が必要な事項】

- ・ 国と現地対策本部、県災害対策本部等の関係（業務の在り方）
- ・ 隣接道府県との協力体制

【原子力災害医療の質の向上/充実を図るために必要な事項】

- ・ 各地域でのホールボディーカウンター等計測器の効果的活用方法

【その他】

- ・ 救護所活動での甲状腺スクリーニング検査と健康管理
- ・ 薬剤備蓄のあり方
- ・ 情報共有のあり方、しくみ
- ・ 搬送体制の構築、整理

これらの課題について、今後検討を重ね、実効性のある原子力災害医療体制の強化が望まれる。

例えば、住民対応の原子力災害医療に関しては、避難所などの運営やスクリーニングの方法と併せて検討される必要がある。また、地域での原子力災害時の調整機能としては、原子力災害医療のコーディネートを『人』を都道府県災害対策本部内に置いて、医師派遣コーディネーター（統括 DMAT 等）、OFC 内の国原子力災害現地対策本部(医療班)、県原子力災害現地対策本部、原子力災害医療・総合支援センター等と調整しながら、県内外の原子力災害医療派遣チームの派遣先の決定や汚染等傷病者の搬送等を調整することが必要な機能と考えら、連携方策・業務等については今後の検討が必要である。

東日本大震災により引き起こされた、東京電力福島第一原発事故のような大規模災害が二度とないことを願うものの、事故発生から4年を経過した現在に至ってもなお、廃炉に向けた作業は始まったばかりであり、多くの作業員が従事している現状においては、原子力災害医療を必要とする労災・事故は今後も起こる可能性が高い。また、それ以外の原子力発電所も、事故に対する備えが必要であることは言うまでもない。このような状況も踏まえ、本事業では、放医研から原子力災害医療のより一層の充実と強化のための提案を行った。今回検討された原子力災害医療体制と施設の要件案が、今後の原子力災害医療の充実に役立つことを期待する。

終わりに、本事業にあたりご指導・ご協力いただいた、専門家委員各位、ワーキンググループ委員各位、オブザーバー各位、その他の委員会や訓練でご協力いただいた地方公共団体、医療機関、搬送機関の皆様に感謝の意を表す。

## 第2章 付属資料 整備する資機材の例

この付属資料は、あくまで例示である。各施設、原子力災害医療派遣チームは、この例示を参考に、自施設等の役割、他施設からの貸与の可否等を勘案し、適切に整備/確保されたい。

### 原子力災害拠点病院が整備する備品、資機材の例

<ul style="list-style-type: none"><li>○ 放射線測定器<ul style="list-style-type: none"><li>・ 個人線量計</li><li>・ GMサーベイメーター</li><li>・ NaIシンチレーションサーベイメータ</li><li>・ 電離箱式サーベイメーター</li><li>・ ホールボディカウンター</li><li>・ 甲状腺モニター 等</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 除染用資機材<ul style="list-style-type: none"><li>・ 滅菌ドレープ（複数のサイズ）</li><li>・ ガーゼ</li><li>・ 洗浄用ボトル</li><li>・ ディスポゾニ</li><li>・ 撥水オイフ（複数のサイズ）</li><li>・ 膿盆</li><li>・ ビニール袋（複数のサイズ）</li><li>・ 養生用テープ</li><li>・ 石けん</li><li>・ ボディソープ</li><li>・ シャンプー</li><li>・ 中性洗剤</li><li>・ ビニールシート</li><li>・ ろ紙シート 等</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 汚染拡大防止用資機材<ul style="list-style-type: none"><li>・ ビニール袋（複数のサイズ）</li><li>・ ビニールシート</li><li>・ 養生用テープ</li><li>・ ろ紙シート</li><li>・ タイベックスーツ</li><li>・ ゴム手袋</li><li>・ サージカルマスク</li><li>・ 微粒子用マスク（N95規格）</li><li>・ ディスポ帽子</li><li>・ ゴーグル</li><li>・ 靴カバー</li><li>・ ディスポ手術衣</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 安定ヨウ素剤及び体内除染剤（初期治療分）<ul style="list-style-type: none"><li>・ 安定ヨウ素剤</li><li>・ 放射性セシウム体内除去剤</li><li>・ 超ウラン元素体内除去剤</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 通信回線<ul style="list-style-type: none"><li>・ 衛星回線</li><li>・ 専用回線 FAX</li><li>・ 専用回線有線電話</li></ul></li></ul>

原子力災害医療派遣チームの装備品の例

○ 通常の医療に必要な医療資機材
○ 放射線測定器 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ GM サーベイメーター</li> <li>・ NaI シンチレーションサーベイメータ</li> <li>・ (主にスタッフ防護のため)</li> <li>・ 電離箱式サーベイメーター</li> <li>・ (主にスタッフ防護のため)</li> <li>・ 個人線量計 (主にスタッフ防護のため)</li> </ul>
○ 除染用資機材 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 滅菌ドレープ (複数のサイズ)</li> <li>・ ガーゼ</li> <li>・ 洗浄用ボトル</li> <li>・ ディスポゾニ</li> <li>・ 撥水オイフ (複数のサイズ)</li> <li>・ 濃盆</li> <li>・ ビニール袋 (複数のサイズ)</li> <li>・ 養生用テープ</li> <li>・ 石けん</li> <li>・ ボディソープ</li> <li>・ シャンプー</li> <li>・ 中性洗剤</li> <li>・ ビニールシート</li> <li>・ ろ紙シート 等</li> </ul>
○ 汚染拡大防止用資機材 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビニール袋 (複数のサイズ)</li> <li>・ ビニールシート</li> <li>・ 養生用テープ</li> <li>・ ろ紙シート</li> <li>・ タイベックスーツ</li> <li>・ ゴム手袋</li> <li>・ サージカルマスク</li> <li>・ 微粒子用マスク (N95 規格)</li> <li>・ ディスポ帽子</li> <li>・ ゴーグル</li> <li>・ 靴カバー</li> <li>・ ディスポ手術衣</li> </ul>
○ 安定ヨウ素剤 (チーム要員のため)
○ 通信回線 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衛星回線</li> <li>・ 専用回線 FAX</li> <li>・ 専用回線有線電話</li> </ul>
○ その他、自らの活動を実施するために必要な通信機器、移動車両、食料等



# 参考資料

研修でを使用した  
プレゼン資料

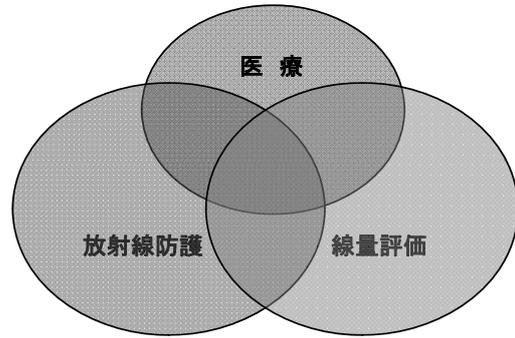
# 原子力災害医療 総括担当者コース

## 原子力災害医療総括担当者研修コース イントロダクション



放射線医学総合研究所

## 被ばく医療とは



1

## 被ばく医療と災害医療



2

## 我が国の緊急被ばく医療体制の歩み

平成7年	1月17日	阪神・淡路大震災
平成9年	3月11日	動燃アスファルト固化処理 施設における火災爆発事故
	6月	「防災基本計画」の改訂 (原子力災害対策編の追加)
平成11年	9月30日	JCOウラン加工工場における臨界事故
平成13年	6月	「緊急被ばく医療のあり方について」 (原子力安全委員会)
平成20年	10月	「緊急被ばく医療のあり方について」 (原子力安全委員会)一部改訂
平成23年	3月11日	東日本大震災
平成24年	9月19日	原子力規制委員会発足

3

## 被ばく医療の特殊性

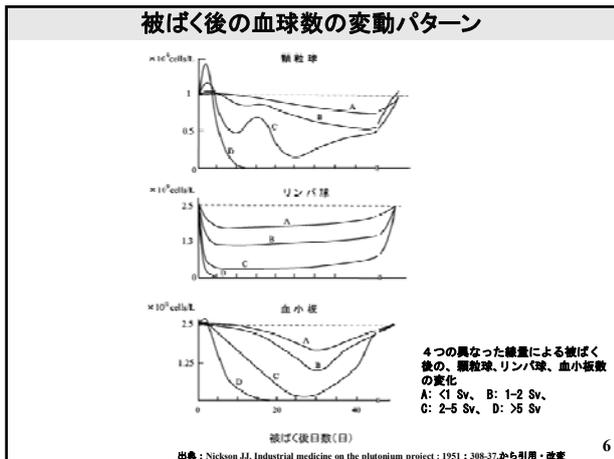
- (1) 低頻度の事象に対する医療
- (2) 放射性物質や放射線に対する不安感  
放射線は五感で感じるができない  
症状がすぐに現れない  
発がん  
知識が不十分
- (3) 定量的に扱うことが可(測定、線量評価)
- (4) 放射線防護・保健物理学等の協力
- (5) 人災、責任、社会問題

4

## 原子力災害・被ばく医療の原則

1. いつでも、どこでも、誰でも最善の医療を
2. 通常にの医療が原則  
汚染の有無に係わらず、人命の尊重がすべてに最優先  
被ばく・汚染が直ちに生命をおびやかすことはない
3. 最大多数に最大の利益を(災害医療の原則)
4. 研修及び訓練により、不安を感じることなく実践
5. 汚染があっても緊急搬送は可能
6. 汚染レベルは医療機関にとって絶対ではない

5



### 放射線に関する知識

#### スクリーニングレベルの変更

除染の基準が13,000 cpm ( $\gamma$ ,  $\beta$ )であれば、多くの避難者に除染が必要

しかし、避難所では、避難者は以下のことが不可能:

- 低気温のため脱衣できない
- 着替えがないため着替えられない
- 断水のため除染できない

そこで、基準値の変更が必要:  
 13,000 cpm  $\rightarrow$  100,000 cpm

### 100,000 cpmの汚染は安全?

100,000 cpm  $\equiv$  I-131で400 Bq/cm<sup>2</sup> もしくは 10 cm の距離で1  $\mu$ Sv/h

IAEA EPR-First Responders 2006  
 Manual for First Responders to a Radiological Emergency

#### 基準の柔軟な運用

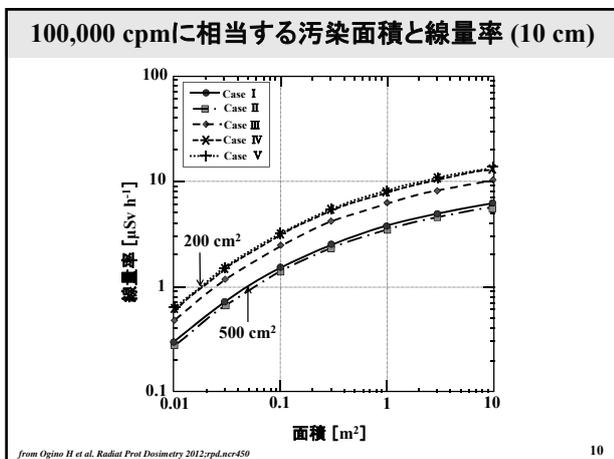
除染の必要性に関する皮膚と衣服の汚染基準

- ◆ 10 cm離れて >1  $\mu$ Sv/h
- ◆ > 1000 Bq/cm<sup>2</sup> ( $\beta$  /  $\gamma$  核種として)

### 核種の割合と100,000cpm 汚染

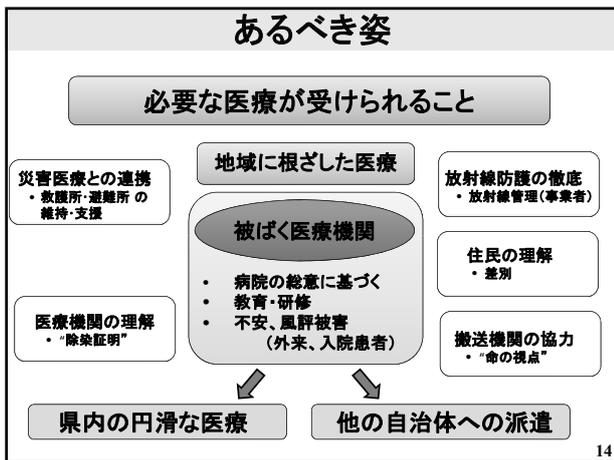
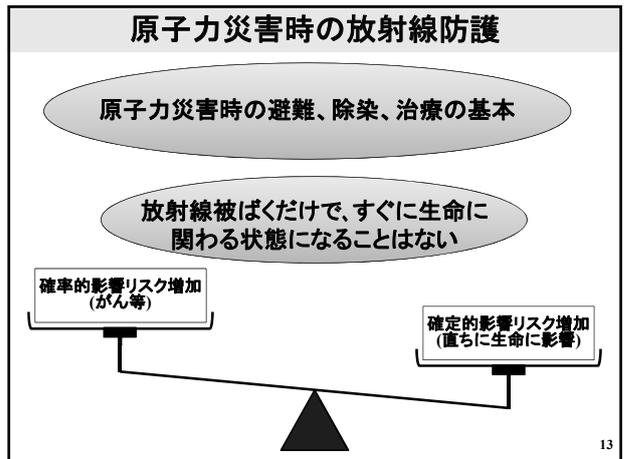
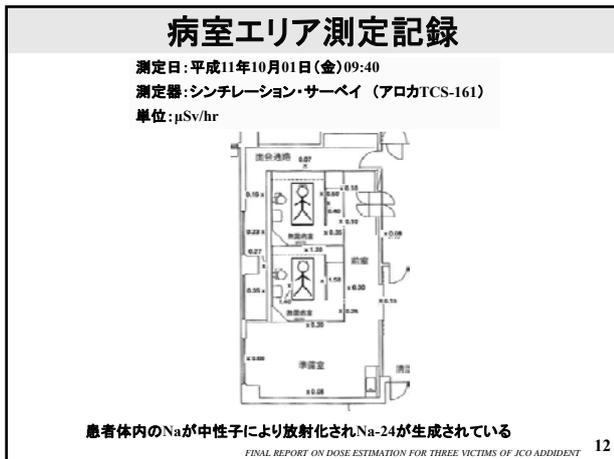
	核種の比 ( <sup>131</sup> I: <sup>134</sup> Cs: <sup>137</sup> Cs)	汚染レベル (Bq/cm <sup>2</sup> )		
		<sup>131</sup> I	<sup>134</sup> Cs	<sup>137</sup> Cs
Case I	100:1:1	560	5.6	5.6
Case II	10:1:1	360	36	36
Case III	1:1:1	150	150	150
Case IV	0.1:1:1	23	230	230
Case V	0.01:1:1	2.4	240	240

from Ogino H et al. Radiat Prot Dosimetry 2012; rpd.ncr450



### 東海村事故

- ◆ 放射化により体内で生成される放射性同位元素 <sup>24</sup>Na, <sup>42</sup>K, <sup>32</sup>P, <sup>82</sup>Br  
 (<sup>32</sup>Pは $\gamma$ 線を放出せず周辺の要員への被ばくには寄与しない)
- ◆ 中性子線による被ばくは<sup>24</sup>Naが中心  
 血液中の放射性同位元素: 最大26,000 cpm (胸部)  
<sup>82</sup>Brは<sup>24</sup>Naの0.1%  
<sup>42</sup>Kも<sup>24</sup>Naの15% ( $\gamma$ 線は<sup>24</sup>Naの1~2%)  
<sup>24</sup>Na放射能は約6 MBq
- ◆ 事故直後1 mの位置での線量率  
 0.429  $\mu$ Sv/h  $\times$  6 = 2.6  $\mu$ Sv/h  
 (事故23時間後に測定した患者周辺の線量率と合致)



### 医療機関で(1)

福島第1原子力発電所の事故に伴い避難した人たちが、放射線量を確認するスクリーニング検査で「異常なし」とする証明書を提示しなければ医療機関で受診できないケースがあることが分かった。避難所に入所する際、スクリーニング検査を事実上義務付けられるケースも。専門家は「非科学的な偏見による過剰反応だ」と指摘している。

原発から半径20~30キロの自主避難促進区域にある福島県南相馬市原町区から福島市に避難してきた会社員、岡村隆之さん(49)は24日、市内の医療機関で8歳の三女の皮膚炎の治療を断られた。理由はスクリーニングの証明書がないこと。市販薬で何とかしのいだり、岡村さんは「ただでさえ不安な避難生活。診察を断られたことが、どれだけショックだったか」と話す。

【毎日新聞 2011年3月29日】 16

### 医療機関で(2)

福島原発所員「差別を受けた」一部、入居や受診で 愛媛大など調査

東京電力福島第1原発事故後の復旧作業に当たっている福島第1、第2原発所員の一部が、住宅への入居や医療機関の受診で差別的な扱いを受けていたことが15日、明らかになった。両原発で健康相談や所員の心のケアをしている愛媛大と防衛医大(埼玉県)のチームが調査した。

チームは昨年5~6月、両原発の所員のうち東電社員を対象にアンケートを実施し、85%に当たる1,495人から回答を得た。差別や中傷を受けたケースは精神的な問題を抱える確率が2倍になることも分かった。

ケアの際の聞き取りでは、原発所員であることを理由に、アパートの賃借や病院の受診を断られたり、避難所で暴言を浴びせられたりしたとの証言があった。

【日本経済新聞 2012年8月15日】 [http://www.nikkei.com/article/DGXDSADG1500N\\_V10C12ASCR0000/](http://www.nikkei.com/article/DGXDSADG1500N_V10C12ASCR0000/) 17

## 搬送(1)

### 屋内退避区域の患者搬送拒否 群馬など3県の消防援助隊

東日本大震災で、事故が起きた福島第1原発の半径20～30キロ圏内の屋内退避区域にいた入院患者について、総務省消防庁から搬送するよう要請を受けた現地の群馬、岐阜、静岡の計3県の緊急消防援助隊が「隊員の安全に不安が残る」として断っていたことが23日、分かった。

総務省消防庁は「安全面に問題はないことは伝えた。しかし要請に法的強制力はなく、現場での判断にコメントはできない」としている。

各地の消防当局によると、消防庁から16日、福島県の屋内退避区域での患者搬送依頼を受けた。しかし「詳しい状況が分からない上、特別な装備もなく出勤に不安が残る」として断った。

福島県によると、入院患者はその後、警察と自衛隊のバスが搬送した。群馬の援助隊は8隊24人、岐阜は6隊18人、静岡は11隊33人が被災地入りしていた。

半径30キロ圏内にいた入院患者や福祉施設入所者らの搬送は、ほぼ終了している。屋内退避区域の生活について政府は、マスクを着用し、肌の露出を減らすことなどを呼び掛けている。

【2011年3月23日12:42 共同通信】

<http://news47news.jp/CN/201103/CN201103231000358.html>

18

## 搬送(2)-1

### 群馬県緊急消防援助隊「搬送拒否」の真相 「自分守れなければ他人救えない」

東日本大震災直後に福島県に派遣された群馬県の緊急消防援助隊が政府の要請にもかかわらず、福島第1原発付近の入院患者の搬送を断った。搬送拒否が報道されると、県隊本部がある前橋市消防局に県民から非難の声が相次いだ。なぜ群馬県隊は拒否したのか。当時、福島県内で県隊を指揮した同市消防局、戸丸典昭消防司令長が重い口を開き、苦しい胸の内を明かした。

「消防庁が群馬県隊に対し、福島第1原発の半径20～30キロ圏内にいる入院患者の搬送を求めている。対応が可能か」

3月16日夕方、原発から北に約40キロ離れた福島県相馬市内で救助活動を進めていた戸丸司令長に、県隊本部から連絡が入った。群馬県隊は震災直後の3月11日夜には相馬市に入り、同月16日の時点で160人が集結していた。

消防庁の要請に戸丸司令長は困惑した。同庁からの指示は当初、行方不明者の救助や遺体収容の支援要請で、原発対応の活動については具体的な言及がなかったからだ。このため、防護服などの放射線対策の装備を群馬県隊は持ち合わせていなかった。

水蒸気爆発が起こった原発付近の患者の搬送も急務だが、隊員の安全確保も譲れない。

【次のスライドへ続く】

<http://sankei.jp.msn.com/affairs/news/110507/ds1105070700003-n1.htm>

19

## 搬送(2)-2

消防庁に難題を突き付けられた戸丸司令長は部下に意見を求めた。

「マスクをして肌の露出を避ければ搬送は可能」と政府が判断している。要請を受け入れるべきだ。「防護服や、危険を知らせる放射線計もない。装備がないまま現場に行くのは、裸で火事現場に向かうようなものだ」

賛否が入り乱れた。3月14日には福島第1原発方向から白煙が上がっているのを隊員らが目撃していた。現場は、「パニックになっていた」(戸丸司令長)という。

ジレンマの中で戸丸司令長が出した結論は「要請拒否」だった。17日朝、戸丸司令長は県隊本部に決断を説明。消防庁からの要請をきっぱりと断った。

「自分の命を守ることができない活動をしてはいけない。そんな救助活動では他人を救うことはできない」

結局、戸丸司令長の持論が今回の決断で生かされた。

「今回は一過性の震災現場とは違って、放射能が相手。何が起るか分からない現場だからこそ、入念な準備が必要だった」と言い切る。

3月24日、前橋市消防局に消防庁から改めて第1原発30キロ圏内にいる要介護者の搬送要請があった。この時、群馬県隊は防護服などの装備を整えたうえで、現地での活動に奔走。結局、戸丸司令長は3月11日の震災発生以降、福島県に計21日間滞在。14人の被災者救助に携わった。

「救助を拒否したことで県民から批判があったが、自分の判断は間違っていない」準備万端の装備で、戸丸司令長は今後も被災地に向かう。

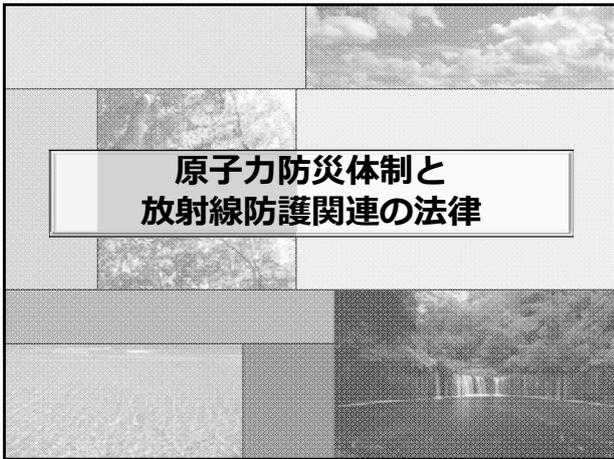
【2011年5月7日 産経ニュース】

<http://sankei.jp.msn.com/affairs/news/110507/ds1105070700003-n1.htm>

20



放射線医学総合研究所



### 目 的

地域の総括的立場で原子力災害時医療主導する際に、被ばく医療の基礎知識に加えて必要とされる関連知識（体制や法律等）を身につける（網羅的でなく、主な事項を理解する）



### 原子力災害時の総括者の役割



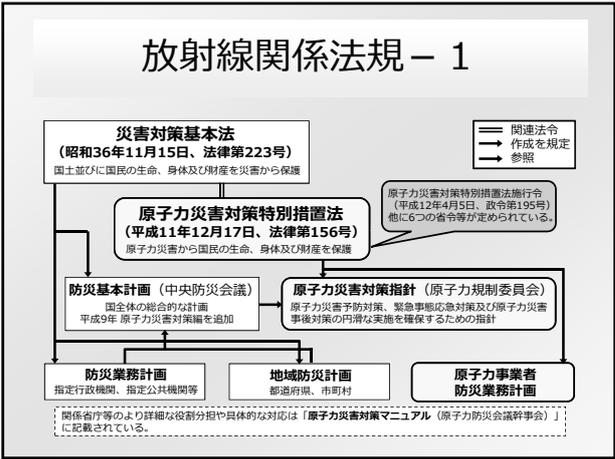
**現地対策本部（OFC）  
及び道府県対策本部**  
原子力防災／オフサイト対応（行政対応）



**被ばく医療機関**  
地域内の機関：線量評価、放射線防護、被ばく医療、自分の属する医療施設



**救護所／避難所**  
スクリーニング、問診、説明、簡単な医療対応



### 放射線関係法規 - 2

#### 放射線医薬品，診療用放射線発生装置

- 医療法（昭和23年法律第205号）
- 医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（昭和35年法律第145号）
  - 放射線医薬品製造規則（昭和36年厚生省令第4号）
  - 薬局等構造設備規則（昭和36年厚生省令第2号）



(川井恵一:放射線関係法規概説, 第5版, 2013 参考)

### 放射線関係法規 - 3

#### 労働者

- 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）（略称：労安法）
  - 電離放射線障害防止規則（昭和47年労働省令第41号）（略称：電離則）
- 国家公務員法
  - 人事院規則 10-5 職員の放射線障害の防止（昭和38年人事院規則10-5）
- 船員法
  - 船員電離放射線障害防止規則（略称：船員電離則）



(川井恵一:放射線関係法規概説, 第5版, 2013 参考)

## テロ関連の法規制

### 法律

- 武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律
- (平成16年6月18日法律第112号)
- (通称: 国民保護法)

### 政令

- 武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律施行令
- (平成16年9月15日政令第275号)
- (最終改正: 平成24年9月14日政令第235号)

### 指針

- 国民の保護に関する基本指針
- (最終改正 平成25年3月22日)



## ICRP勧告と国内関係法規

ICRP Pub. 26: 1977年勧告

→ 放射線障害防止法施行令 昭和63年3月改正  
1988年

ICRP Pub. 60: 1990年勧告

→ 放射線障害防止法施行規則告示第5号  
平成12年10月改正  
2000年

ICRP Pub. 103: 2007年勧告



(川井恵一:放射線関係法規概説, 第5版, 2013 参考)

## 放射線防護の基本原則

### 放射線防護の基本原則

正当化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 損失よりも便益が大きいことを確認。</li> <li>・ 3つのレベルの正当化:             <ol style="list-style-type: none"> <li>①医学利用</li> <li>②特定の手法</li> <li>③個々の患者への適用</li> </ol> </li> </ul>
最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 線量は合理的に達成できる限り低く保たれるべき。</li> <li>ALARA (as low as reasonably achievable)</li> <li>・ 診断参考レベルの活用: 超えたら最適化の確認</li> </ul>
線量限度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 医療被ばくに線量限度は適用されない。</li> </ul>

## 職業人の線量限度

### 線量限度

実効線量限度	5年間につき100mSv 1年間につき50mSv 女子については、3月間につき5mSv 妊娠中である女子については、妊娠期間*につき、内部被ばくについて1mSv
等価線量限度	眼の水晶体:1年間につき150mSv 皮膚:1年間につき500mSv 妊娠中である女子の腹部表面:妊娠期間*につき2mSv

\*妊娠と診断されたときから出産までの間

## 放射線防護関係法令比較 緊急作業

放射線障害防止法	医療法施行規則	電離放射線障害防止規則	職員の放射線障害の防止 (人事院規則)
緊急作業 (附29)	緊急を要する作業 (30/027)	緊急作業 (7)	緊急作業 (4)
放射線障害を防止するために必要な措置を講ずること	放射線障害を防止するための緊急を要する作業	放射線による労働者の健康障害を防止するための応急の作業	放射線障害を防止するための緊急を要する作業

(川井恵一:放射線関係法規概説, 第5版, 2013 参考)

## 放射線防護関係法令比較 緊急作業時の線量限度

放射線障害防止法	医療法施行規則	電離放射線障害防止規則	職員の放射線障害の防止 (人事院規則)
緊急作業に係わる線量限度 (五22)	線量限度 (30/027)	緊急作業に従事する際に受ける線量 (7)	線量の限度 (4) 緊急作業の期間中の線量
緊急作業に従事する放射線業務従事者 (女子においては妊娠不能と診断された者及び妊娠の意思のない旨を使用者等に書面で申し出た者に限る)	緊急を要する作業に従事した放射線診断従事者等 (女子については、妊娠する可能性がないと診断された者及び妊娠する意思がない旨を病院又は診療所の管理者に書面で申し出た者に限る)	緊急作業に従事する男性及び妊娠する可能性がないと診断された女性の放射線業務従事者 前項の規定は、放射線業務従事者以外の男性及び妊娠する可能性がないと診断された女性の労働者で、緊急作業に従事するものについて適用	緊急作業に従事する男子職員及び妊娠する可能性がないと診断された女子職員

いずれも 実効線量: 100mSv  
眼の水晶体等価線量: 300mSv  
皮膚等価線量: 1Sv

(川井恵一:放射線関係法規概説, 第5版, 2013 参考)

## 緊急作業線量限度

・東電福島原発事故の際には  
(緊急対応として)

・100 mSv → 250 mSv



## 国内の動き

- ・原子力規制委員会：(第45回, 2014-12-10)  
(1) 緊急作業時の被ばくに関する規制について
- ・放射線審議会基本部会「ICRP2007年勧告  
(Pub103)の国内制度等への取り入れについて@  
第二次中間報告」2011-1
- ・放射線審議会：2014-11-17 検討のポイントを  
提示

## 原子力防災：関連文書

### 防災基本計画

- 中央防災会議
- 災害対策基本法に基づく；基本法の具体的運用
- 原子力災害対策編を含み、原子力災害対策の基本となるものとされ、原子力災害の発生及び拡大を防止し、原子力災害の復旧を図るために必要な対策について記述している。また、防災基本計画において、原子力災害対策に関する専門的・技術的事項については原子力安全委員会が定めた防災指針「原子力施設等の防災対策について」等を十分に尊重すると記載されている
- この計画に基づき、指定行政機関および指定公共機関は「防災業務計画」を作成し、地方公共団体は「地域防災計画」を作成する。

### 防災指針「原子力施設等の防災対策について」

- 原子力安全委員会

### 原子力災害対策指針

- 原子力規制委員会

(原子力災害対策本部：原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書「東京電力福島原子力発電所の事故について」、2011.6及び他資料より)



## 防災基本計画

- ・中央防災会議が策定
- ・災害対策基本法（第34・35条（防災基本計画の作成及び公表等））に基づく
- ・防災分野の最上位計画
- ・この計画に基づき、指定行政機関および指定公共機関は「防災業務計画」を作成
- ・地方公共団体は「地域防災計画」を作成（基本法第40-45条）
- ・修正：2014年11月28日



防災基本計画

平成26年11月

中央防災会議

## 防災基本計画

### 内容

- ・第1編：総則
- ・第2編：各災害に共通する事項
- ・第3編：地震； 第4編：津波； 第5編風水害
- ・第6編：火山； 第7編：雪害； 第8編：海上
- ・第9編：航空； 第10編：鉄道；
- ・第11編：道路
- ・第12編：原子力災害対策編
- ・第13編：危険物等； 第14編：大規模な火事
- ・第15編：林野火災

## 中央防災会議

- ・内閣の重要政策に関する会議の一つ
- ・内閣総理大臣をはじめとする全閣僚、指定公共機関の代表者及び学識経験者により構成される
- ・防災基本計画の作成や、防災に関する重要事項の審議等を行う
- ・内閣府に事務局（内閣府政策統括官（防災担当））
- ・災害対策基本法に基づいて設置：（災害対策基本法第11・12条（中央防災会議の設置及び所掌事務））
- ・<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/>

# 原子力災害対策マニュアル

・原子力防災会議幹事会

- ・平成24年10月19日
  - 平成25年9月2日一部改訂
  - 平成26年10月14日一部改訂

・原子力災害危機管理関係省庁会議において、原子力災害対策特別措置法及び防災基本計画原子力災害対策編に定める事項等に基づき、関係省庁が連携し一体となった防災活動が行われるよう必要な活動要領をとりまとめたものを引き継ぎ、原子力防災会議幹事会で定めたもの



(参考: [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku\\_bousai/](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku_bousai/))

# 現地医療班の役割

<p>○総括担当業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>被ばく医療活動等に関する合同対策協議会資料の作成</li> <li>現地各種家庭への医療班に関する情報の共有</li> <li>官邸チーム医療班及び野営チーム医療班との情報共有・調整</li> </ul>
<p>○被ばく医療活動・スクリーニング担当業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>被ばく医療に係る医療チーム委員の派遣先の調整</li> <li>関係機関における、被ばく患者の搬送等が円滑に行われるよう調整</li> <li>被災者対策本部等に対する被ばく医療に関する指導・助言</li> <li>原子力災害対策特別措置法に定めるスクリーニング基準等を踏まえ、避難所等に設置される診療所等において、関係機関からの派遣要員と協力して、避難住民の汚染の測定、検診等の実施等</li> <li>診療所、医療機関等における放射線管理、除染等の要員・資機材の支援が必要な場合には、ERCCチーム医療班に依頼し、関係機関に支援を要請するとも</li> <li>委員・資機材の配置に関する調整を実施</li> <li>避難住民の被ばく状況（測定被ばく結果、汚染確認者数、汚染検出者数等）の把握に努め、ERCCチーム医療班に報告</li> </ul>
<p>○定年より退職担当業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>官邸チーム医療班が決定した定年より退職担当業務の内容についての関係地方公共団体への伝達</li> <li>避難住民等が定年より業務を離れるよう、必要に応じた、定年より退職、医師・薬剤師の確保等に関する支援</li> <li>定年より退職の希望状況及び定年より業務離脱状況について把握</li> </ul>
<p>○健康調査・管理担当業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて健康調査、原子力被災者等の健康調査及び健康相談を関係機関と連携して実施</li> <li>健康相談窓口の設置</li> </ul>



(原子力災害対策マニュアル, 2014-10-14一部改訂, p.212)

# 東京電力(株)福島原発事故後の被ばく医療関連文書動き

- ・2012.9.6 防災基本計画修正 その後も改訂
- ・2012.9.19 原子力規制委員会及び事務局として  原子力規制庁 発足
  - 旧防災指針及びN S C 中間取りまとめを参考
- ・2012.10.31 原子力災害対策指針 策定
- ・2013.2.27/2013.6.5/2013.9.5 同指針全部改正

# 東電福島原発事故における課題とWGの検討事項

**課題**

- 教育・研修が不十分、非実効的 知識：一部の職員のみ
- 病院全体の合意形成が不十分（経営者を含む）
- 地域限定的に整備、地理的偏在
- 役割分担が不明確
- 大規模災害・複合災害想定せず、災害医療・災害拠点病院との連携不十分
- 人材の育成と確保、動機付けが不十分
- 医師個人等のボランティア
- 被ばく医療対応機関と要員は全国的に少
- 事業者の放射線管理要員の随行等事業者責任が不徹底

**WGの検討事項**

- ①病院全体の合意形成
- ②病院機能・役割分担
- ③教育・研修
- ④動機付け

の4項目について検討、提言

# 原子力災害対策指針 被ばく医療体制の重要ポイント

(平成24年10月31日原子力規制委員会策定；平成25年2月27日全部改正  
平成25年6月5日全部改正)

- ・救急・災害医療機関が被ばく医療に対応できる体制
  - 周辺地方公共団体の医療機関も含め、広域の医療機関が連携して対応
  - 被ばく医療専門の医師が遠隔から指示
  - 甲状腺スクリーニングの詳細な測定が可能な施設などとの連携体制
- ・被ばく医療機関等の教育・研修・訓練等
  - 基本的な放射線医学に関する知識と技術の教育・研修・訓練
  - 汚染、汚染スクリーニング（汚染検査）、除染等に関する基本的な知識や最新の情報について、医療関係者及び医療機関の管理者等に対して教育・研修
  - 周辺地方公共団体の医療機関等も対象として研修
  - スクリーニング作業に多数の要員を必要
  - 緊急対応体制を構築



2013-6-5  
第2 原子力災害事前対策  
(7) 被ばく医療体制の整備 (p.26-27)

# 日本の原子力損害賠償制度

- ・賠償責任の厳格化
  - 無過失責任
- ・原子力事業者への責任集中
  - 取引メーカー等は責任を回避
- ・損害賠償措置の強制
  - 原子力損害賠償責任保険に加え、原子力損害賠償補償契約の締結を強制（賠償のために資金をあらかじめ措置）

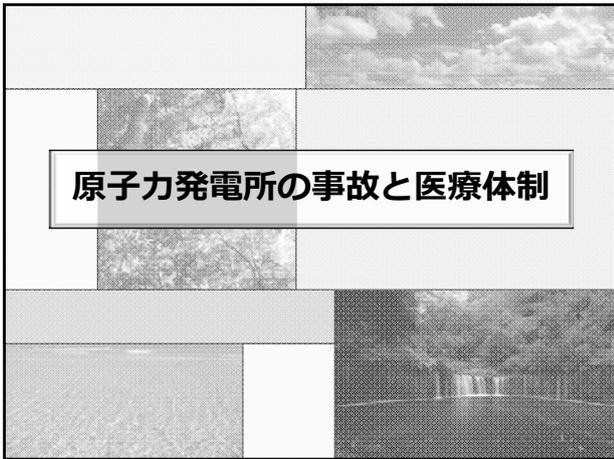


(社)原子力産業協会：あなたに知ってもらいたい原賠制度、2011

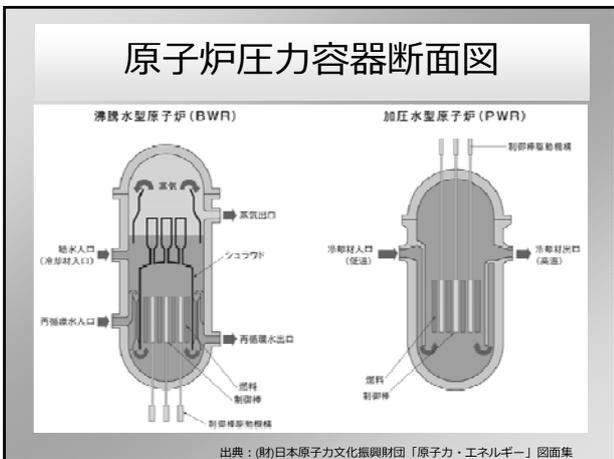
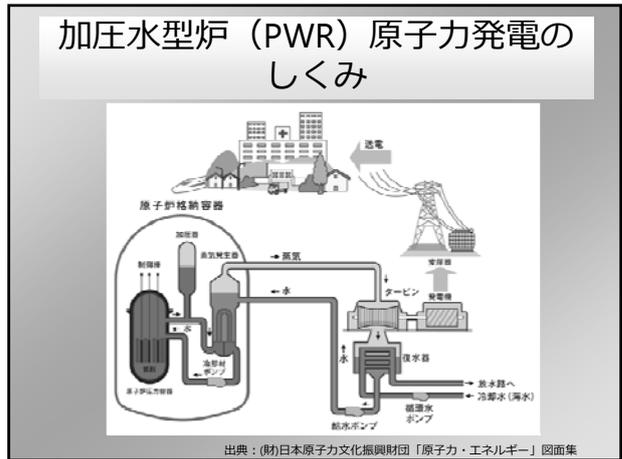
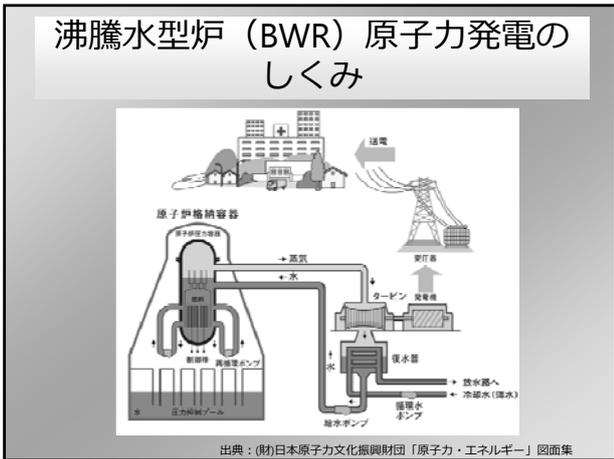
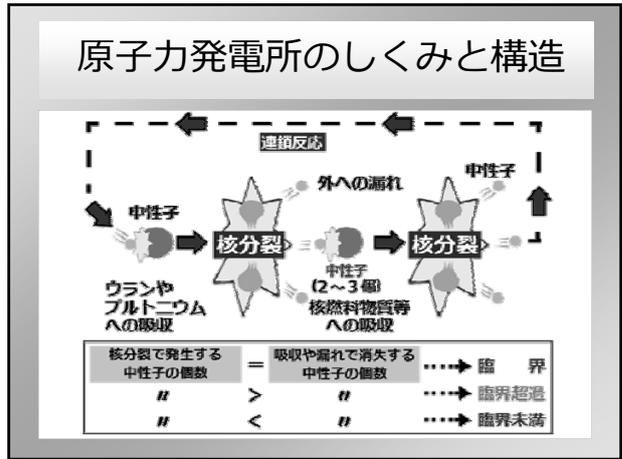
## 日本の原子力損害賠償制度

- 賠償責任金額の限度
  - 無限責任（ドイツ、スイスと同様）
- 国の措置
  - 措置額を超え事業者が責任を果たせない場合、あるいは社会的動乱、異常に巨大な天災地変→国が援助、措置

（（社）原子力産業協会：あなたに知ってほしい原賠制度、2011）



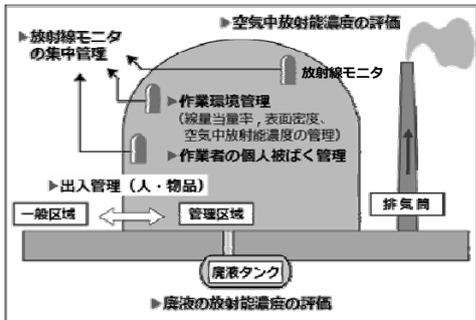
## 原子力発電所の事故と医療体制



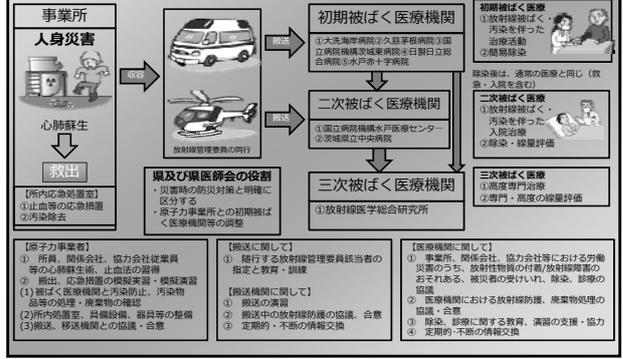
### 国内外の主な事故事例

1957年、旧ソ連キシュテム (チェリアピンスク、マヤーク)	再処理施設の高レベル廃液貯槽の爆発、冷却系の故障により有機遊離物(前線塩等)の爆発、多量の放射性物質の環境への放出等、約3万4千人の被ばく、約1万人の移居
1957年、英国ウィンズケール	重放射、エネルギー放出作業における黒鉛(減速材)加熱による燃料の溶融・破損・黒鉛の火災、大量の放射性物質放出、周辺地域での牛乳の出荷禁止、作業員14名が許容レベル以上の被ばく
1961年、米国アイダホフォールズ(SL-1)	重放射用原子炉、制御棒の引き放きにより反応度が追加、原子炉出力暴走、運転員3名死亡(含とも即死状態)
① 1979年、米国スリーマイル・アイランド原子力発電所2号機の事故	作動中の主給水ポンプが停止し、補助給水ポンプが自動起動した部分が閉じており給水できず、自動起動していた非常用炉心冷却装置も運転員が誤作動し、停止するなど誤操作が重なり、燃料が溶融した。さらに、モニタリング結果を誤判し、避難勧告を行った。住民の平均被ばく線量は約0.01mSvと評価されている。
② 1988年、旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所4号機の事故	原子炉の特徴、運転員の規制違反、運転管理上の問題が重なって、タービンの慣性力で電気の性能能力を失っている最中に、原子炉の出力が急上昇し、水素及び水素爆発によって建物が崩壊し、続いて黒鉛火災が発生し、大量の放射性物質が大気中に放出された。緊急作業で31名が死亡し、116,000人が避難した。
1987年、ブラジル ゴイニア	病院となったがん治療施設から放射線治療装置が盗まれ、シャワーヤード(廃物処理場)に搬入した放射線治療装置の放射線が中心(塩化セシウム)が壊れ、その後、放射線が強いところまで光っているのを見つけた人たちが持ち帰ったり体に塗ったりしたため汚染が広がり、4人が死亡
③ 1999年、日本 JCO 臨界事故	濃縮度の高いウラン溶液を均一化する作業を、国から許可を要した作業手順と異なる手順で行ったため、作業中に臨界に達し、大量の放射性物質が空気中に放出された。被ばくにより作業員2名が死亡し、住民の避難及び屋内退避の勧告が出された。
④ 2011年、日本福島第一原子力発電所の事故	東北地方太平洋沖地震により発生した停電及び津波により、原子炉の冷却機能を維持することができなくなり、6基ある原子炉のうち3機について炉心溶融を起こし、格納容器のベント及び水素爆発等により、大量の放射性物質が施設外に放出された。当初、半径20km圏内を避難区域、20km~30km圏内を屋内退避区域に指定された。

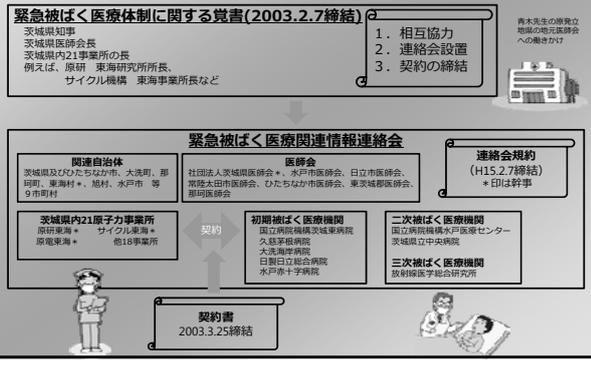
## 原子力発電所における放射線モニタリング



## 茨城県の原子力事業所での労災被ばく医療



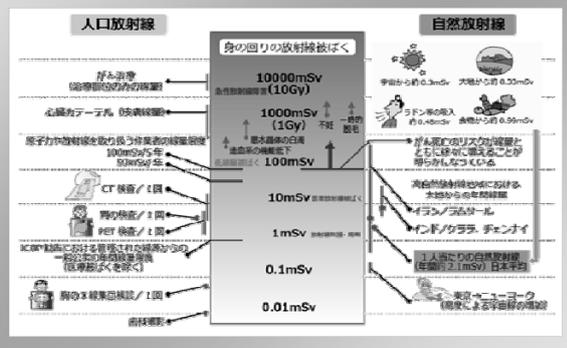
## 茨城県内の原子力施設従事者に係る緊急被ばく医療体制の枠組み

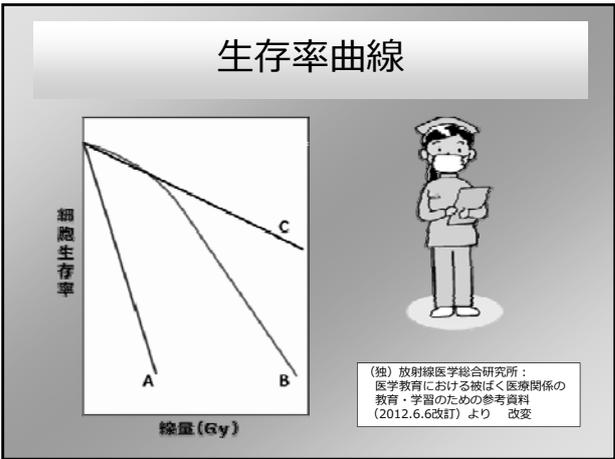
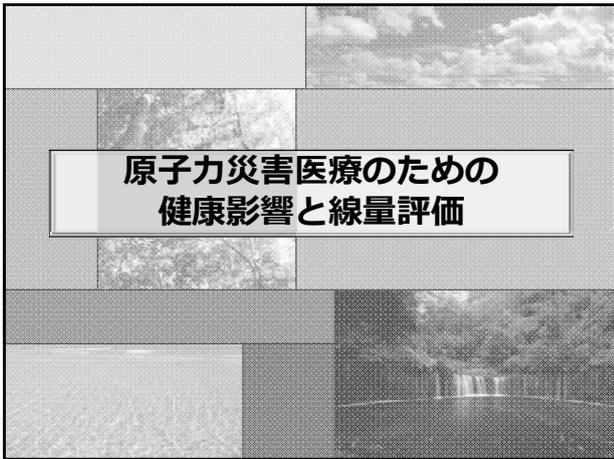


## 緊急時被ばく医療処置訓練

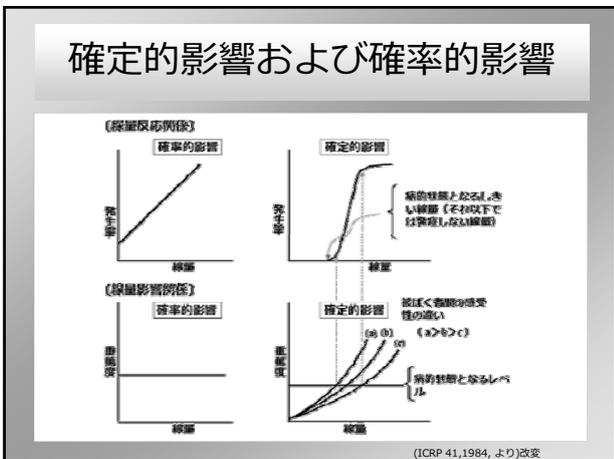
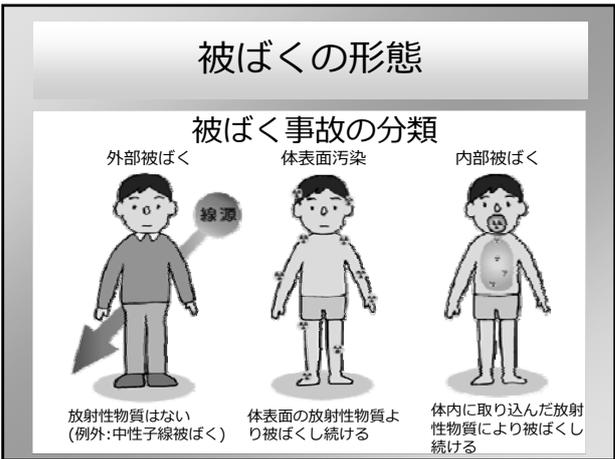


## 放射線の人体影響 (被ばくと医療照射)





- ### 被ばくの種類
- ◆急性被ばく                      慢性被ばく
  - ◆全身被ばく                      部分被ばく
  - ◆外部被ばく                      内部被ばく

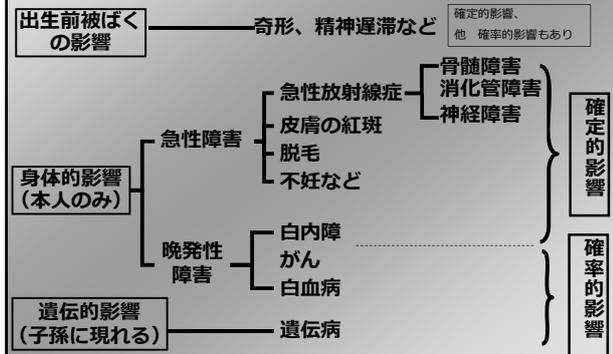


### 推定される閾値 (障害) 急性被ばく、1%の発生閾値

効果	臓器/組織	潜伏期	吸収線量 (Gy)
一時的不妊	精巣	3-9 w	~0.1 (約)
永久不妊	精巣	3 w	~6
永久不妊	卵巣	< 1 w	~3
造血能低下	骨髓	3-7 days	~0.5
皮膚紅斑	皮膚 (大きな範囲)	1-4 w	<3-6
皮膚熱傷	皮膚 (大きな範囲)	2-3 w	5-10
一時的脱毛	皮膚	2-3 w	~4
白内障 (視力低下)	眼	数年	~1.5

(From ICRP 103, 2007 (Tab A.3.4))

## 放射線の人体への影響

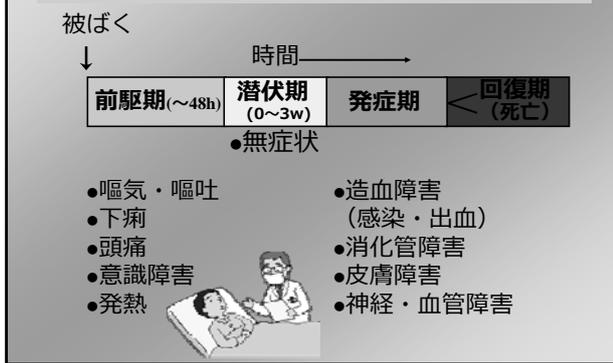


## 急性放射線症とは？

短時間に全身被ばく (1Gy↑) 後、数時間～数週間後に起こる臨床症状の総称  
→多くの組織や臓器障害をおこす。

特に細胞増殖の盛んな組織 (造血器、消化管粘膜、皮膚、生殖腺の幹細胞など) が影響を受けやすく、これらの臓器の障害による症状が主体。

## 急性放射線症の病期



## 急性放射線症候群における前駆症状

症状	およその被ばく線量				
	1-2 Sv	2-4 Sv	4-6 Sv	6-8 Sv	> 8 Sv
嘔吐 (時期) (%)	2時間以降 10 - 50	1 - 2時間以内 70 - 90	1時間以内 100	30分以内 100	10分以内 100
下痢 (時期) (%)	-	-	中等度 3 - 8時間 < 10	重度 1 - 3時間 > 10	重度 1時間以内 100
頭痛 (時期) (%)	非常に軽い -	軽い -	中等度 4 - 24時間 50	重度 3 - 4時間 80	重度 1 - 2時間 80 - 90
意識 (時期) (%)	影響なし -	影響なし -	影響なし -	影響あり -	意識喪失あり 100 (50 Gy以上)
体温 (時期) (%)	正常 -	微熱 1 - 3時間 10 - 80	発熱 1 - 2時間 80 - 100	高熱 < 1時間 100	高熱 < 1時間 100

IAEA Safety Reports Series No. 24 Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries 1998 より改定

## 急性放射線症 治療の基本方針

(Gy)	1-2	2-4	4-6	6-8	>8
治療	入院、経過観察	入院、速やかに無菌室へ			
		速やか (1W以内) に G-CSF か GM-CSF 投与開始	GM-CSF/G-CSF+EPO+TPO 関連薬		
		広域スペクトル抗生物質 (潜伏期が終わる頃~)、抗真菌剤・抗ウイルス剤 (必要に応じて)、SDD (6Gy↑)			
		成分輸血: 血小板、赤血球 (必要に応じて)			
* 1-2Gyが予測される場合、線量が確定するまでは線量がより高いことを想定し対処する。		L-グルタミン、エレメンタリーダイエット投与、完全経静脈栄養、電解質補正			
		血漿交換 (必要に応じて第2または3週~) DICの予防 (必要に応じて第2週~)			
		骨髄幹細胞移植 (第1週)			

(GM-CSF: Granulocyte Macrophage colony-stimulating Factor: 顆粒球集球コロニー刺激因子, G-CSF: Granulocyte colony-stimulating Factor: 顆粒球コロニー刺激因子, EPO: erythropoietin: エリスロポエチン, TPO: Thrombopoietin: トロンボポエチン, SDD: Selective Decontamination of the Digestive Tract of: 選択的消化管除菌, DIC: Disseminated Intravascular Coagulation: 播種性血管内凝固症候群)

(IAEA/WHO Safety Report Series No. 24 Diagnosis and Treatment of Radiation Injury 1998より改定)

## 放射線皮膚障害の起きる線量と時期

症状	線量(Gy)	発症(day)
紅斑	3-10	12-21
脱毛	>3	14-18
乾性落屑	8-12	25-30
湿性落屑	15-20	20-28
水疱	15-25	15-25
潰瘍	>20	14-21
壊死	>25	>21

## 放射線熱傷の経過

被ばく当日～数日  
初期紅斑（一過性）血管作動性アミンや毛細血管拡張による。

2～3週  
紅斑・乾性落屑・水疱形成・湿性落屑。（線量に依存）

数カ月後  
湿性落屑や潰瘍→上皮化。  
高線量部分→難治性潰瘍や壊死。  
一旦上皮化した部分→再び潰瘍形成（真皮層の血流障害）

6カ月後  
真皮萎縮、毛細血管拡張、色素脱失、色素沈着。

## 晩発影響（晩発性障害）

被ばく後、数週間から数ヶ月以上経過した後に現れる影響である。

生殖能力の低下、皮膚損傷、白内障、や悪性腫瘍（固形癌や白血病）等、

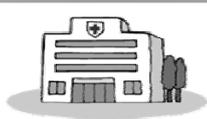
臓器ごとにいろいろな影響がある。



## 慢性期皮膚障害（6ヶ月以降）

慢性放射線皮膚炎

- 湿疹様病変
- 潰瘍形成



癬痕化，変形，可動域制限。

繊維化や硬化，骨萎縮を併発。



悪性化。

（基底細胞癌が多い。治療により治癒するものが大部分を占める。）

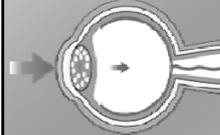
## 放射線による白内障



- ◆一回照射：0.5（～2）Gy 以上で水晶体の混濁（潜伏期間は6ヶ月～35年）
- ◆水晶体の等価線量限度  
等価線量150mSv/年（職業人）  
等価線量15mSv/年（一般人）



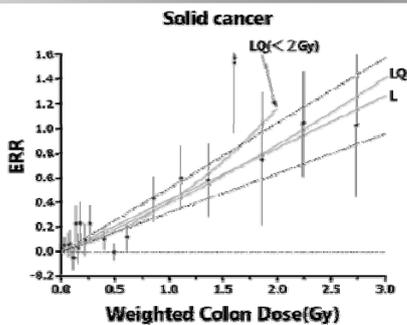
- ◆ICRPは最近職業人20 mSv/年（5年平均）を提案(ICRP: Statement on tissue reactions, 2011-Apr)



（体幹部，上下肢，全身線量4.5Gy） Radiation. Research. 155, 409-416(2001): より改編

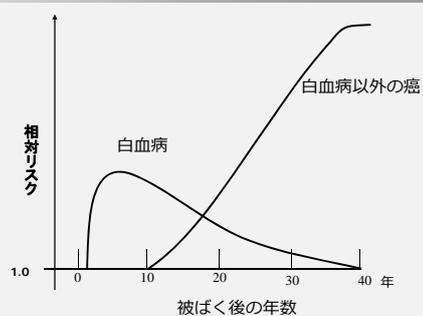
## 固形癌過剰相対リスク

Excess Relative Risk for Solid Cancer

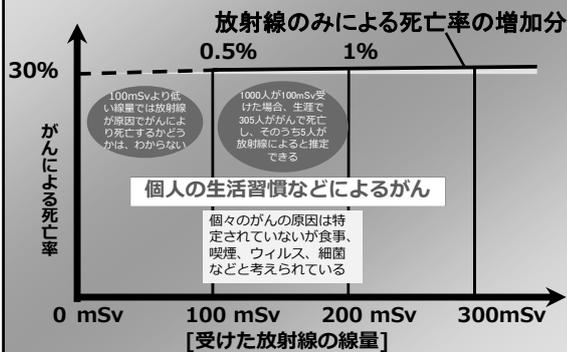


(LSS A-bomb Report 14) (from Ozasa k et al.; Radiat Res 177:229-243, 2012) 改

## 原爆放射線誘発癌発生の時間的経過



## 放射線によるがん・白血病の増加



## 遺伝的影響

- 遺伝的影響のリスク (第2世代まで)  
= 約 0.2%/Gy  
(1 Gy あたり 1000 人に 2 人)
- 遺伝的影響は過去に過大評価されていた
- 両親の放射線被ばくが子孫の遺伝病を増加させるという直接の証拠は人間ではない  
(注: 広島、長崎の原爆被爆者2世の調査でも検出されていない)



ICRP 103, 2007 (74, 79)

## 線量推定

### ◆ 生物学的線量評価

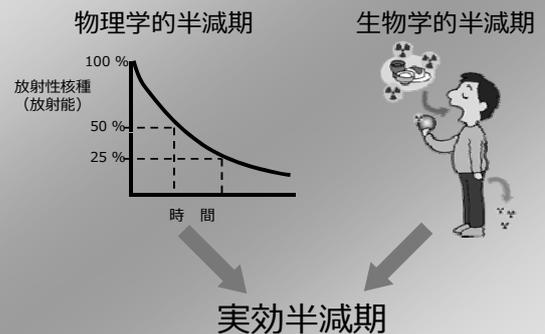
臨床症状  
リンパ球数  
染色体分析  
電子スピン共鳴(ESR)

### ◆ 物理学的線量評価

線量再構築  
作業環境評価  
個人線量計の緊急読み取り



## 実効半減期



## 体外計測法とバイオアッセイ

比較項目	体外計測法	バイオアッセイ法
対象核種	ガンマ線放出核種	アルファ線放出核種 ベータ線放出核種 (ガンマ線放出核種)
測定対象	全身または局所	尿、便など
装置	ホールボディカウンタ 甲状腺モニター 肺モニター	前処理装置 化学分析装置 放射能測定装置
利点	体内放射能の直接測定	試料入手により遠隔地でも測定可能
弱点	核種が限定される	試料採取、化学分析操作に時間を要する

## 体外計測

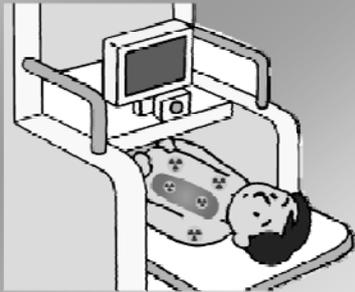
### ■ γ線を計る

- 全身カウンター、Whole body counter (WBC)
- 甲状腺モニター
- 肺モニター



## 体外計測

■内部汚染は表面汚染が無い状態での測定が原則



## WBC参考文献

- ・原子力安全委員会
- ・H23-11
- ・ホールボディカウンタ等の維持・管理等において踏まえるべき事項について



## 体内汚染が疑われる時(1)

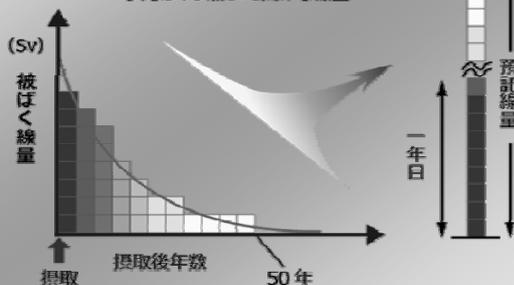
検体	理由	方法
開口部スワブ	体内汚染の可能性の有無	生食等で湿らせた綿棒で鼻腔、口、目の周囲、(咽頭、外耳道)をぬぐう
包帯や傷スワブ	創傷汚染の有無	包帯、ガーゼの保管1回目の除染ガーゼ
吐物	経口摂取の有無	

## 体内汚染が疑われる時(2)

検体	理由	方法
尿:	体内汚染の場合排泄物に放射性核種	蓄尿容器 24時間蓄尿 ×4日間
便:	同上	×4日間

## 内部被ばくの線量 - 預託線量 -

放射性物質の摂取後、大人は50年間、小児は70歳まで受ける線量



## 預託実効線量 (committed effective dose)

■臓器・組織により影響の程度が異なる事を考慮した全身影響の総和(平均)

### ■預託等価線量

■ある臓器についての、放射性物質の体内への摂取後の総被ばく線量

■預託等価線量 × 組織荷重係数 の全ての臓器についての総和 = 預託実効線量

## 実効線量係数

- 1 Bqの摂取による預託実効線量 (Sv/Bq)  
(1 Bqとは1秒間に1個の原子が壊変すること)
- 預託実効線量 = 実効線量係数 × 摂取量
  - 吸入・経口摂取により異なる
  - 核種、化学的形態、物理的形態により異なる

## 重要ポイント

- 生体には防御機構があり、放射線障害を回復・修復する能力をもつ
- 確定的影響と確率的影響の2種類の影響がある
- 発がんは確率的影響と考えられているが、低線量の影響は他の影響に隠れて十分わからない
- 線量評価は時間がかかる
- 体外計測値から被ばく線量を出すには被ばくのシナリオが重要

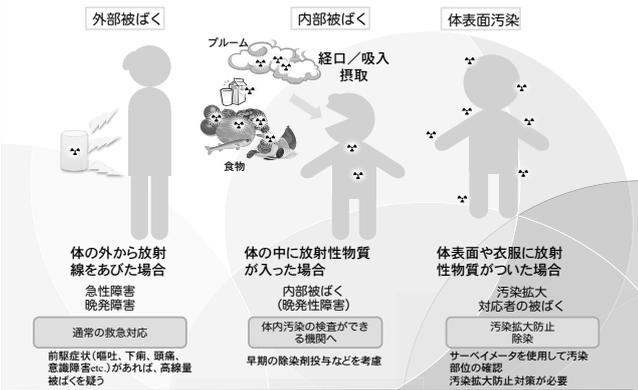
# 院内体制構築と初期対応

(独)放射線医学総合研究所

## NIRS 内容

- 院内体制：緊急被ばく医療の対応計画
  - ◆ 緊急被ばく医療チーム
  - ◆ 施設の準備
  - ◆ 資機材の準備
- 対応者の安全確保、放射線防護
- 初期対応の実際
  - ◆ 受け入れ準備
  - ◆ スタッフの役割
  - ◆ 医療処置、汚染検査、除染
  - ◆ 処置終了後の対応

## NIRS 放射線による被ばくと汚染の形態



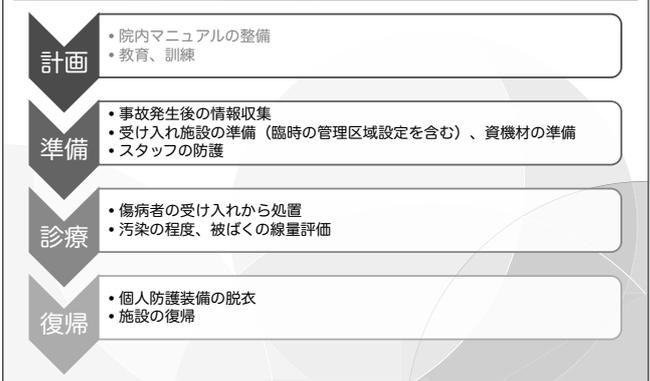
## NIRS 緊急被ばく医療の対象



## NIRS 被ばく医療の特徴



## NIRS 病院での緊急被ばく医療



## NIRS 緊急被ばく医療の計画、教育、訓練

- マニュアル
  - ◆ 緊急被ばく医療対応チーム
  - ◆ 施設の準備
  - ◆ 資機材の準備
- スタッフの教育、訓練
  - ◆ マニュアル等の確認、評価
- 緊急被ばく医療の実践
  - ◆ 傷病者の受け入れ
  - ◆ 放射線の計測、汚染管理
  - ◆ 除染
  - ◆ 試料採取
  - ◆ 緊急時対応後の活動

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 7

## NIRS 緊急被ばく医療対応チーム

- 医師：チームリーダーおよび診療
  - ◆ 医療スタッフの安全確保
- 看護師
  - ◆ 試料の受け取り、管理
- 診療放射線技師
  - ◆ 臨時管理区域設定、放射線管理
- 臨床検査技師
  - ◆ 検体保存
- 事務連絡調整員
  - ◆ 電話対応
  - ◆ メディア対応
  - ◆ セキュリティ

院内外での協力体制

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 8

## NIRS 緊急被ばく医療エリアの設定

- 特別な除染設備や空調設備は必要ない
- 緊急被ばく医療のエリアでは蘇生、救命処置を実施
- 入り口に近い部屋、もしくはは直接外から入ることができる
- 救急車からの搬入が容易な場所
- 除染前の傷病者と除染後の傷病者の動線の重複を避ける
- 一方通行にする

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 9

## NIRS 資機材

- 対応者
  - ◆ 防護服（手術用ガウンorタイベックスーツ、帽子、マスク、手袋、靴カバー、ビニールエプロンなど）
  - ◆ 放射線測定器、個人線量計
- 施設
  - ◆ 養生用の資機材（ビニールシート、ろ紙シート、養生用テープなど）
  - ◆ エリアコントロールのためのロープや標識
  - ◆ 容器類（汚染物を入れるもの、試料を入れるもの）
- 傷病者
  - ◆ 試料採取の資機材（スワブ、ろ紙、採血管、尿容器など）
  - ◆ 除染の資機材（ガーゼ、膿盆、洗剤、スポンジ、ハイマット、リネン類など）
  - ◆ 通常の医療資機材

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 10

## NIRS 様々な放射線測定機器

種類	特徴
GMサーベイメーター (β(γ)線)	表面汚染の検出 β(γ)線 単位: cpm (min <sup>-1</sup> )
α線用シンチサーベイメーター (ZnSシンチレーションサーベイメーター)	表面汚染の検出 α線 単位: cpm (min <sup>-1</sup> )
γ線用シンチサーベイメーター (NaIシンチレーションサーベイメーター)	空間線量率 (1cm線量当量率) γ線 測定範囲: B.G. ~ 30 μSv/h
電離箱式サーベイメーター (電離箱前面のキャップを外すとβ線も検知可能)	空間線量率 (1cm線量当量率) γ線 測定範囲: 0.03 mSv/h ~ 1 Sv/h
個人線量計	対応者の被ばく管理 γ線 アラーム付きが推奨される

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 11

## NIRS 特殊な検査の資機材

- 内部汚染
  - ◆ 鼻腔スワブ用紙、綿棒
  - ◆ 尿、便の採取容器
- 体表面汚染
  - ◆ 核種同定のための汚染した衣服、ガーゼなど
- 外部被ばく
  - ◆ 血算：4-8時間毎
  - ◆ 生化学：アミラーゼを含む
  - ◆ HLAタイピング
  - ◆ 染色体検査

GMサーベイメーターやNaIサーベイメーターは放射線の量を測定できるが、核種同定はできない

汚染の程度、空間線量率の測定などの放射線防護は可能

患者の治療には、核種同定、被ばく線量評価が必要。評価には、専門的知識も必要。

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 12



## NIRS 対応者の安全

- 汚染対策 ←対応者の内部被ばくを防護する
  - ◆ 防護服、手袋、マスクによって皮膚の汚染を防止
  - ◆ 放射性物質の吸入、付着を防止
  - ◆ 作業中、放管は救助者の汚染にも注意
- 外部被ばく対策
  - ◆ 外部被ばくの防護三原則
  - ◆ 放射線測定機器、個人線量計
  - ◆ 現場の空間線量率を確認し、作業時間を管理
    - 傷病者搬入後に空間線量率が変化無ければ問題ない
  - ◆ 汚染した患者は線源であるが、防護、被ばく管理により安全を確保

どの測定器も、動作確認と搬入前のB.G.を確認しておく

空間線量率計、エリアモニターによる空間線量率の監視 → 現場の安全管理

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 19

## NIRS スタッフの防護服 (1)

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 20

## NIRS スタッフの防護具 (2)

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 21

## NIRS 鉛エプロン

放射線種類	鉛厚 (cm)	透過率 (%)
Co-60	1/2	0.25
	1/10	0.05
Cs-137	27 cm	0.35
	56 cm	0.05
水	0.7 cm	0.25
	2.2 cm	0.05

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 22

## NIRS 放射性医薬品を投与された患者の場合

・ヨウ素131を投与された患者の体表から1mの距離での空間線量率 (退室限度。厚生省基準、平成10年)  
→ 30μSv/h (0.03mSv/h) これであれば周囲の人に公衆の限度年間1mSvを超える被ばくはない

・<sup>99m</sup>Tc-MDPによる骨シンチを受けた直後の患者から30cmの距離における空間線量率 (標準的な投与量の740MBqの場合)  
→ 9.6μSv/h (0.0096mSv/h)

身体表面に1MBq(M=1×10<sup>6</sup>)の汚染がある患者を処置した場合

患者から30cmでの線量率	3時間作業したときの被ばく線量	
ヨウ素-131	3.9μSv/h	11.7μSv
セシウム-137	0.72μSv/h	2.16μSv
ヨウ素-131	1.1μSv/h	3.3μSv

参考 自然放射線: 年間2.4mSv → 1日6.6μSv  
胸部単純X線: 0.1~0.4mSv

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 23

## NIRS 汚染のある患者対応時の被ばく線量

表面から10 cmの距離で空間線量率を測定 → 例えば、1 マイクロシーベルト/時

搬送に3時間かかる場合、被ばく線量は、およそ3マイクロシーベルト

患者から10 cm以上離れば、対応中の被ばく線量は、これ以下となる

汚染を包み込むことで拡大防止

対応時の防護装備  
 ・手術用ガウン  
 ・サブカルマスク  
 ・汚染の状況に応じて適切な呼吸保護器具を使用する  
 ・ほとんどの場合、N95マスクなどの微粒子用マスクでよい  
 ・ゴム手袋  
 ・靴カバー  
 ・個人線量計

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 24

## NIRS 施設の養生

資機材のカバー

- 汚染のない患者を移動させる
- 必要のない資機材を移動させるかカバーをかける
- 資機材の耐水性、使い捨てのカバーをかける
- 傷病者が到着する前に資機材、測定器の動作確認
- バックグラウンドの確認
- 管理区域を設定する



廃棄物用コンテナ

シートの端はめくれないようにテープでとめる

ビニールシート (繰り返し)

る紙 (繰り返し)

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 25

## NIRS 病院での緊急被ばく医療

計画

- 院内マニュアルの整備
- 教育、訓練

準備

- 事故発生後の情報収集
- 受け入れ施設の準備 (臨時の管理区域設定を含む)、資機材の準備
- スタッフの防護

診療

- 傷病者の受け入れから処置
- 汚染の程度、被ばくの線量評価

復帰

- 個人防護装備の脱衣
- 施設の復帰

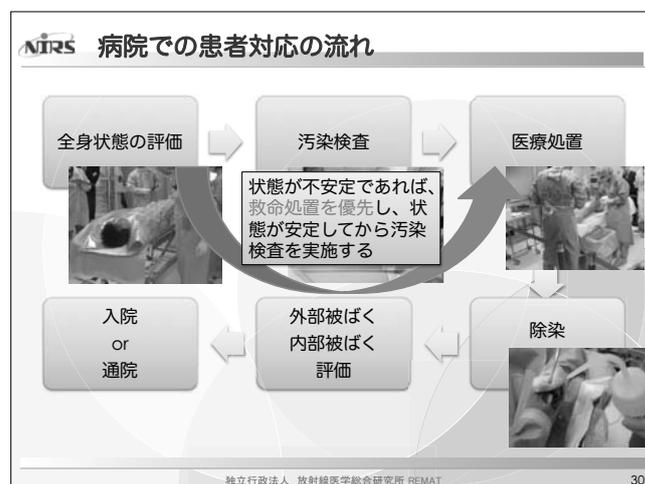
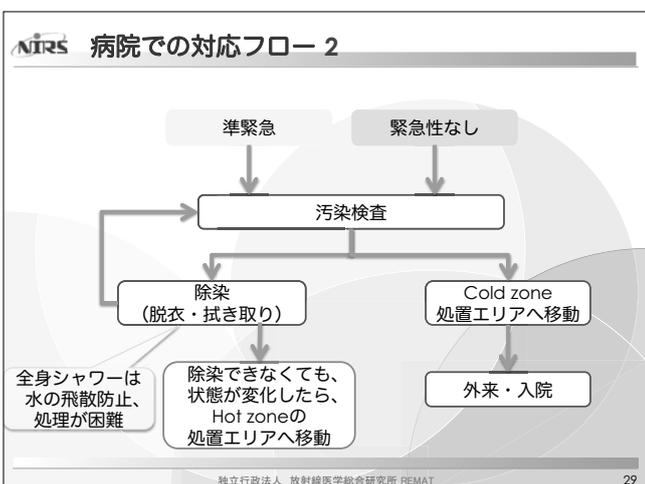
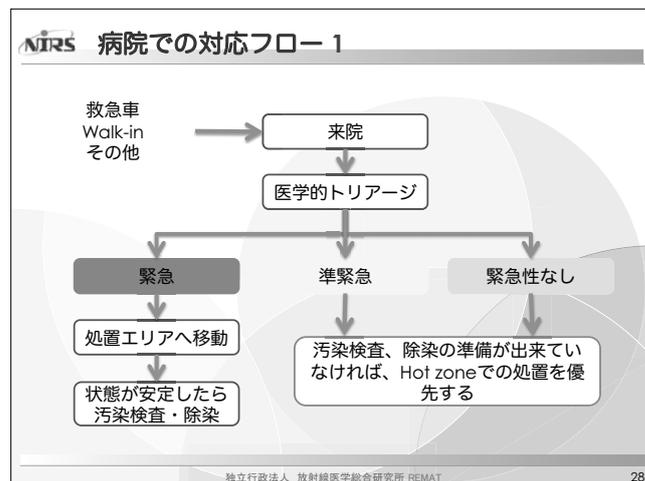
独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 26

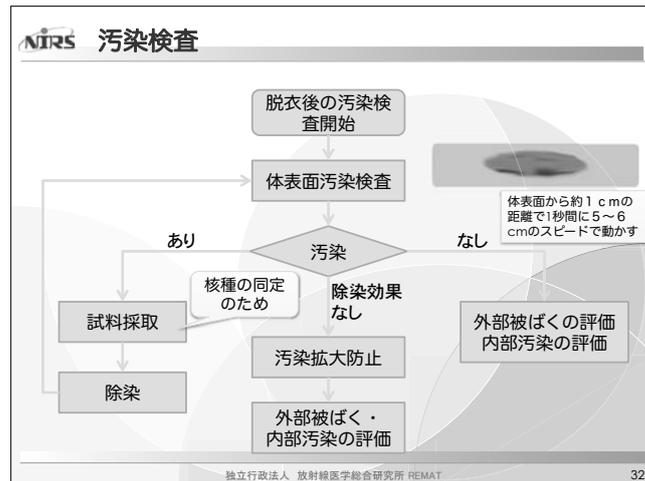
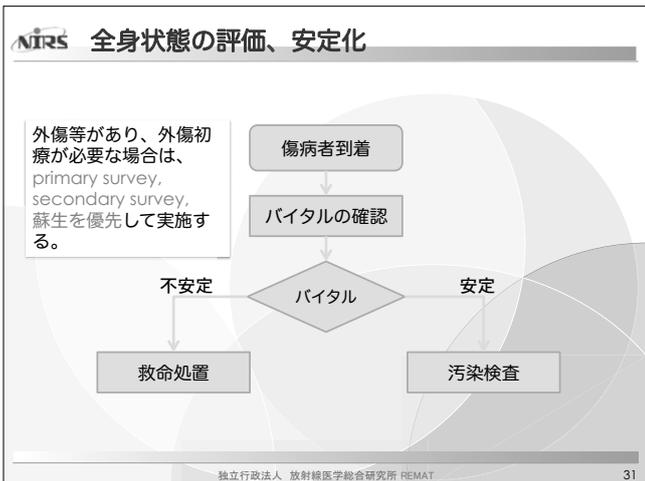
## NIRS 緊急被ばく医療の原則

- 教育、訓練が十分実施されていれば、対応時に被ばくすることは稀で、危険はない  
“チェルノブイリ事故での作業員を受け入れた医療従事者の被ばくは10 mGy未満であった”  
Mettler & Voelz, New England Journal of Medicine, 346: 1554 (2002)
- 放射性物質の汚染で生命の危機に至ることはない
- 汚染検査、除染よりも医療が優先
- 被ばくしないための防護は、被ばくした後の治療よりも遥かに効果的で、重要である



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 27





### NIRS 汚染患者対応の基本

- 更衣（脱衣）→約90%の除染ができる
- 衣類、シーツ、毛布等は必ずビニール袋へ
- 衣類や汚染した物を触った後は手袋をかえる

現場での脱衣により病院への汚染の持ち込みを少なくできる

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 33

### NIRS 脱衣と体表面汚染検査

1. 創部
2. 開口部
3. 健常皮膚

頭からつま先まで汚染のサーベイ  
背部も忘れずに

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 34

### NIRS 体表面汚染の除染

1. 創部 → 2. 開口部 → 3. 健常皮膚

- 除染の方法
  - ◆ぬれたガーゼでふき取る
  - ◆水で洗い流す
  - ◆洗剤、オレンジオイルでふき取る
  - ◆うがい
  - ◆全身のシャワー除染は、周囲に汚染が広がるため実施は控える
- 除染の基本
  - ◆患者自身にできることは患者にさせる
  - ◆創傷部を最初に行う
  - ◆以後は汚染の程度の高い部位から順に
  - ◆使用した綿球・ガーゼ等（一回目）は氏名・部位・日時を記して測定へまわす
  - ◆水、ガーゼは放射性廃棄物として管理する

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 35

### NIRS 創傷部の除染

1. 汚染のない部分を被覆する
2. 膿盆、紙おむつ等で水を受ける
3. 水をかけながらガーゼ等で創傷部を洗浄する

- 再汚染検査後の除染の繰り返し
  - ◆ B.G.まで
  - ◆ 除染の効果がなくなるまで

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 36

### NIRS 顔面の除染

濡ったガーゼ  
目の洗浄

耳をふき取り  
綿棒で耳の穴をふき取る

鼻をかんで  
綿棒でふき取る

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 37

### NIRS 皮膚の除染

1. 汚染のない部分を被覆する
2. 體盆や紙おむつで水を受ける
3. 濡れたガーゼ等で外側から内側の方向に拭き取る
4. 水で除染できない場合はボディソープや石けん、スポンジを使用する

皮膚を傷つけないようにする（発赤が出現しない程度）

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 38

### NIRS 被ばく医療と線量評価

局所被ばく  
被ばく医療には線量評価が不可欠

全身被ばく  
内部被ばく

線量評価  
診断、治療方針の決定、予後の評価

外部被ばく線量評価  
生物学的線量評価  
物理学的線量評価  
内部被ばく線量評価  
体外計測法  
バイオアッセイ法

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 39

### NIRS 内部汚染の有無の評価

- 病歴：吸入あるいは摂取した可能性
- 鼻腔スワブ、口腔スワブ
- 顔面の汚染
- 手指の汚染：顔面や鼻を触っているはず
- 血液中、尿中、便中の放射能
- 創傷部汚染

検体	判断できること	試料の採取方法
開口部スワブ	体内汚染の可能性の有無	生食等で濡らせた綿棒で鼻腔、口、目の周囲、（咽頭、外耳道）を拭う
包帯や傷のスワブ	創傷汚染の有無	包帯、ガーゼ 1回目の除染に使用したガーゼ等
嘔吐物	経口摂取の有無	
尿	体内からの放射性物質の排泄	24時間蓄尿 x 5日間
便	体内からの放射性物質の排泄	5日間

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 40

### NIRS 外部被ばくの評価1

外部被ばくの評価  
・個人線量計値  
・前駆症状の有無

あり  
可能性  
なし

身体所見  
臨床検査

持続する嘔吐・発熱・紅斑  
あり  
なし

内部汚染の評価  
通常の医療処置

経過観察

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 41

### NIRS 外部被ばくの評価2

4~8時間毎の血算  
(白血球分画)

あり  
24時間以内の嘔吐  
なし

リンパ球数の減少  
あり  
なし

医療処置

染色体分析  
専門家コンサルト

内部汚染の評価  
通常の医療処置

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 42

## NIRS 染色体線量評価の試料採取

- 染色体線量評価のための血液サンプルを確保する
- 採血量：ヘパリン採血で10ml、最低3ml
  - ◆ シリンジでも採血管でも良い、採血後十分に混合する
  - ◆ 採血時期：事故後24時間以降から4週間（1ヶ月）以内
    - ただし、高線量被ばくが予想される場合、血液中のリンパ球数の変化を見ながら激減するようであれば直ちに線量評価用の血液を確保する
    - 輸血などの措置が必要とされる場合は、輸血前に採血する
    - 採取した血液はただちに輸送できない場合、冷蔵（～室温）保存（凍結させない）
- 検体の輸送方法、送付先を事前に確認しておく

## NIRS 試料の受け渡し

- ビニール袋の外側が汚染されないように受け取る（コールドエリア）
- 採取部位、日時、氏名等を記入した試料袋に入れ、測定に出す
- ビニール袋の表面の汚染検査（スメア法）を実施して測定者に渡す（放管）

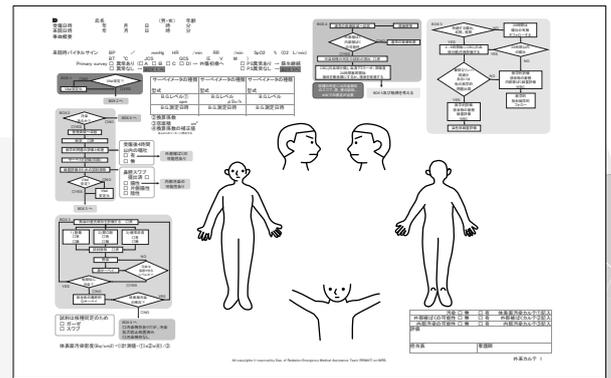


## NIRS 単純X線撮影

- フィルムカセットはビニール袋に入れる
- ポータブルX線撮影装置のアームをのばして撮影する
- ホットゾーンからカセットを出す時はビニール袋から取り出し、コールドゾーンに渡す



## NIRS 記録



## NIRS 入院

- 残存汚染部があれば被覆する
- 放射線防護
  - ◆ 空間線量
  - ◆ 個人線量計
  - ◆ 廃棄物、排泄物の保管
  - ◆ 保健物理要員の指導のもとに行う

## NIRS 病院での緊急被ばく医療

### 計画

- 院内マニュアルの整備
- 教育、訓練

### 準備

- 事故発生後の情報収集
- 受け入れ施設の準備（臨時の管理区域設定を含む）、資機材の準備
- スタッフの防護

### 診療

- 傷病者の受け入れから処置
- 汚染の程度、被ばくの線量評価

### 復帰

- 個人防護装備の脱衣
- 施設の復帰

## NIRS 汚染エリアからの退出

- 全員が汚染検査を受けてから管理区域外へ
  - ◆ 外側の手袋とテープをとる
  - ◆ 帽子とマスクをとる
  - ◆ 内側を外にできるように巻きながらガウンを脱ぐ
  - ◆ 靴カバーを内側を外に巻きながら脱ぐ
  - ◆ 足底の汚染検査を行ってから、足をコールドゾーンにつける
  - ◆ 汚染検査



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 49

## NIRS 放射性物質の廃棄物

- 放射性物質の付着している廃棄物はビニール袋もしくはコンテナに入れる
- ビニール袋あるいはコンテナをサーベイする
- 放射性物質の廃棄物からの被ばくを避けるために壁での遮蔽や距離をとる



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 50

## NIRS 処置室の復帰

- 処置室から廃棄物を移動する
- 処置室の汚染検査
- 必要であれば除染
  - ◆ 通常の清掃と同じ
  - ◆ 再度、汚染検査を実施する
- 管理区域の設定を解除する



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 51

## NIRS 救急隊員、随行者のサーベイ

- 患者に同行して来た要員はサーベイを行うまで解放しない
- 救急車のサーベイも行う
- 汚染があれば除染を行う



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 52

## NIRS 活動後に汚染が見つかったら・・・

- 汚染している可能性のあるエリアを全て閉鎖する
- エリア内の職員は、汚染検査を実施後、エリア外へ出る
- エリア内の施設、資機材の汚染検査を実施
- 汚染があれば除染する
- 汚染が広がっていても、その後の検査、除染をきちんとすれば問題ない
  - ◆ 医療を優先するか、病院の汚染拡大防止を優先するか

独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 53

## NIRS メディア対応

- 分かりやすい用語で説明する
- 専門用語はなるべく使用しない
- 正しい情報を伝える

“ONE VOICE!”



独立行政法人 放射線医学総合研究所 REMAT 54

- 外部被ばくの患者対応では対応者は被ばくしない
- 汚染では、患者も対応者も危険な被ばくはしない
- 汚染では即死しない
- まずは、医療処置で状態を評価し、安定化させる  
(呼吸と循環の安定)
- 汚染検査は最優先ではない
- 除染は、脱衣、拭き取り、水をかけながら洗い流すの三つの方法がある

## 放射線事故時のメンタルヘルス

平成27年1月14日  
茨城県ひたちなか保健所

1

## 放射線事故時の心理的支援がなぜ必要か

- 原子力災害は、頻度が少なく、被害者・援助者ともにその対応への経験が殆どない状況下で突然に発生する。また、事象がセンセーショナルに報道されるため、被害者・援助者のストレス反応は強くかつ慢性化しやすい。
- 一方、災害によって発生する怖れのある放射線や放射線物質は、被害者には五感で感じることができないため、痛みや目撃などの直接的な体験が少なく、漠然とした不安という形で心理的な影響を与える。具体的には、衣食住すべてにわたって安全かという疑問が生じ、影響が発ガンと結びつきやすく健康不安が強まり、子ども・胎児への影響や将来への遺伝的影響が心配となる。
- このように一般的災害の負担に加えて、原子力災害独特の心理的負荷がかかるため、それを軽減する対策をとる必要が生じる。

2

## 心のケアとメンタルヘルスの違い

(原子力規制庁 金吉晴氏との意見交換要旨より)

- メンタルヘルスは一般的な用語であり、対応にあたっての個人の資格は不要。心のケアには精神医療が含まれる場合もあり、医療行為と捉えることもある。
- 心のケア、あるいは、相談などは、専門家という窓口を作るよりは、地域の保健関係者、教諭、民生委員、救急活動に携わる消防士、警察官、自衛官などが研修を受け、日頃から準備しておくことが望ましい。

3

## 放射線事故時の心理的支援は何をするのか

- 一般的災害時の対応である安全確保、情報提供、衣食住確保、必要な社会資源への橋渡しなどを実施し、孤立させない、誰か寄り添ってくれる人がいる安心感の醸成などを図るとともに、災害独特の心理的負荷に対して、放射線による健康影響などの正確な情報提供を行いながら、被害者への相談、訪問を通して、ストレスへの対応方法を伝え、医療が必要な方に対して医療機関の紹介などをする。

4

## 放射線事故時の心理的支援の対象者をどう決めるか

- 一般に心理的支援事業の実施主体は、行政が住民、企業が事業所となる。JCO臨界事故時の心のケア対策は、茨城県が一般住民を、(株)JCOが従業員を受け持った。一方、従業員の家族は、住民でもあると同時に、事故を起こした事業所に勤める者の家族であるため、住民からは非難される立場になる。このため、従業員家族は住民を対象とした相談には来所しにくく、人を限定した相談会である「従業員の家族を対象とした相談」を企業に立ち上げてもらった。

5

## 放射線事故時の心理的支援事業(相談)をどう進めるか1

- まず、関係自治体が事業を実施する意志を示し、委員会を開催して必要な人材を集める。委員には、心理的支援に精通した精神科医や心理士だけでなく、放射線の専門家に加わってもらうことが大切である。
- 次に、事業の周知と相談活動であるが、対象となる住民に心理的支援の必要性や相談内容などを理解してもらうため、事件についての説明会、研修会などを開催し、そこで啓発用パンフレットを使って心理的支援とは何かを説明することに加え、テレビ、新聞、インターネットなど各種メディアでの広報活動も十分に行った上で、相談所を立ち上げる。

6

## 放射線事故時の心理的支援事業を どう進めるか2

- その際、研修会での講師や、相談所での相談員の確保が大変であり、委員やその関係者、精神科病院協会、臨床心理士会、精神保健福祉士会、社会事業協会、看護協会等の団体からの支援が必要となる。
- 相談場面では、放射線に関する専門的な質問がなされることがあり、大学の放射線講座や産婦人科講座とオンコール体制などをとり、放射線物理等の専門家や身体医療の専門家と協力しながら相談所の運営にあたる。

7

## 心理的支援事業の集約化をどう行うか

- 事業は、事故後数ヶ月の間に実施される「心のケア相談」といった特定対象に絞った相談、希望者への訪問相談などの対応から、事故後数年経ってから必要としている人への電話相談、検診時の相談へと窓口開設を移行していく。
- 各事業の実施期間は、委員会の中であらかじめ3ヶ月、半年、1年など区切って計画しておく。また、各事業の開始と終了の際には委員会を開催し、必ず専門家の意見を求め、相談件数の増減を考慮しながら事業の集約を図っていく。

8

## 放射線事故時の心理的支援事業の総括

- 中高年女性で、身体的に不安を抱えている人の相談が多かった。来所者は60名。相談内容(複数回答)は、体調の不安24人、漠然とした不安22人、体調不良19人、不眠15人、イライラ13人、物に触れない7人、外出への不安6人、食欲不振6人。
- 心のケア相談所を設けたとしても、積極的に来所せず、様子を観察し時間が経ってから相談に来る人がいる。
- 必要な人を発見したり、通常健康相談を医師や看護師が行っている際、不安の解消を行う方が効果はある。
- 避難所などで、取り乱す人、茫然自失としている人には、専門的なケアが必要となる。

9

## 心理的支援事業に関わる人材育成は どうするか1

- 援助者は、放射線防御を含む被ばく医療全般について一定以上の知識と技能を備える必要があり、通常は原子力安全研究協会などが主催する①共通基礎講座 ②救護所活動講座などとともに、メンタルヘルス対策に関する各種講座<心のケア研修(WHO版PFA)>等を受講して知識の補充に努める。

10

## 心理的支援事業に関わる人材育成は どうするか2

- 北宮は、JCOウラン加工工場臨界被ばく事故を経験した保健師に半構造化面接を行い、東日本大震災での住民への対応を、
- 情報をそのまま住民に伝える「仲介」、
  - 情報を自分の言葉にして伝える「発信」、
  - 知識を基に適切な方法を提案する「助言」
- の三段階に分類し、対応する側の放射線に対する知識と経験により、「仲介」から「発信」「助言」へと対応が高度化していく

11

## 援助者への心理的支援をどう行うか

- 援助者にとっては、被害者・周辺住民による拒絶、同一化、自身の心身疲労、過剰な使命感が二次被害をおこすので、事前の説明、自由な感情表出、ローテーションの厳守などを実施する。
- スタッフ同士では、相談や訪問後などの区切り区切りでミーティングを行い、デフリーストリングを行う。
- また被害者からの執拗な苦情への対策、自らの活動が間違っていないことをお互いに確認しあうなども援助者の心理的安定につながる。

12

## 放射線事故時のメンタルヘルスに関する 参考資料(金吉晴氏との意見交換要旨より)

- 原子力災害時における心のケア対応の手引き－周辺住民にどう伝えるか
  - http://www.remnet.jp/lecture/b08\_01/b08\_01.pdf
  - 災害時に備えて、平成21年3月に作成した手引き
  - 福島原発事故の際には活かされたとは思えない
  - 今後は、訓練の際、あるいは、研修といったカリキュラムの中に入れ込み、地域で活用できるようにすることが必要。
- WHO 版PFA(心理的応処置/サイコロジカル・ファーストエイド)
  - http://www.plan-japan.org/report/pdf/pfa\_who.pdf
  - 国際的には、心のケアはwell-being(人間の尊厳)の問題として取り組んでいる。
  - 国連本部では職員が順次、心のケア研修を受けており、災害時に不安になった住民への対応として参考になるので、災害時に関与する人たちには、知っておいて欲しい。

13

## 心理的支援事業の効果をどう評価する か

心のケア相談  
心のケアを必要とする方に対して幅広く対応するために、①保健所の保健師による電話相談、②家庭訪問による相談、③JCO健康診断時における相談を実施した。

(人)

年度	電話相談	うち、家庭訪問		JCO健康診断時相談
平成13年度	64	6	2	
平成14年度	18	3	5	
平成15年度	23	2	9	
平成16年度	13	1	2	
平成17年度	7	0	4	
平成18年度	10	1	8	
平成19年度	5	0	5	
平成20年度	8	0	5	
平成21年度	4	0	3	
平成22年度	4	1	3	
平成23年度	5	2	3	

14

## (参考)現場で見た光景

- 転換試験棟に到着した私と隊員は、施設内の除染室へ案内され、そこには4人から5人の従業員がいました。患者は下着姿で横になっており、患者に接触して観察すると意識レベルJSC1、脈拍65回/分、口から嘔吐物があり、顔面に発赤がみられました。患者に症状を聴取すると「痙攣が10分くらい続いた」「前頭部に鈍痛があり腹部に痛みがある」との主訴があり、もう一人が患者に寄り添い座っていました。その時、後から計測器を持って入ってきた従業員に、ここはレベル(放射線量)が高いので早く出るように言われました。患者を施設の担架に収容し建屋外に出て、準備してあったストレッチャーに乗せかえましたが、また、ここもレベルが高いので移動しろと言われました。

(東海村消防本部 小林義美「心と社会」No.132 2008 より)

15

## (参考)その後の生活

- 私が受けた被ばく線量は9.8ミリシーベルト(一般人が受ける被ばく線量限度は1ミリシーベルト)と報告されました。私は小隊長として隊員2名が被ばくしたことにショックを受けました。その後に消防署に戻り勤務につきました。放射線事故では、放射線を五感で感じる事ができず、自分で被ばくした感覚がないので、最初に被ばくしたことすら忘れていますが、取材中に体調はいかがですかとの質問で、私たちは被ばくしたとの認識が膨らみました。それからの日々は、マスクや海外からの取材等の対応であり、ストレスが蓄積され、仕事に行くのが憂うつになりました。
- 私のストレス対策としては、家族や友人等の会話や運動などで発散しました。

東海村消防本部 小林義美「心と社会」No.132 2008 より)

16

## PTSDに関する2013年に出版された DSM-5における診断基準

- 出来事基準:
  - 死亡、重症、性的暴行(全て目撃と脅威を含む)に限定。
  - 伝聞による体験は、近親者、もしくは親しい友人の被害に限られ、メディアを通じてのトラウマへの暴露は、業務に関連した反復的なものだけに認められている。
- 再体験症状、回避・麻痺症状、過覚醒症状、認知と気分の陰性的変化

17

## 福島第一原子力発電所事故の影響

- 平成24年2月時点での朝日新聞調査によれば、避難者の感じている生活の不安材料は、放射能(56%)、収入(48%)、住まい(43%)、病気(25%)、子どもの就学(21%)

18



### 「影響」と「リスク」伝え方と問題点

1. 適切に伝えることの重要性
2. 伝え方
  - (1) 何を伝えるか
  - (2) どのように伝えるか



### チェルノブイリ事故の精神医学的影響

◎ **遠隔地での人工流産の増加**

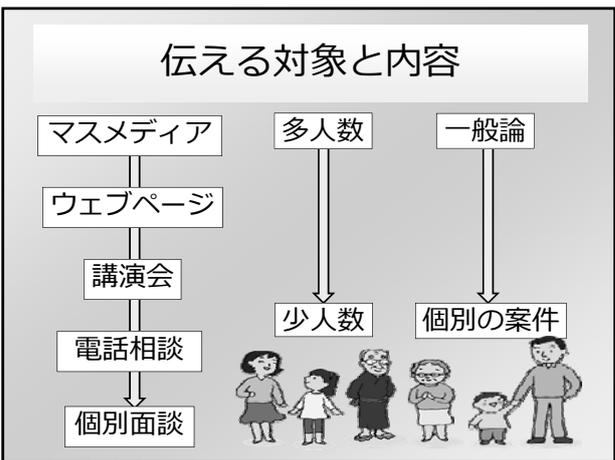
- ・チェルノブイリ事故発生1986年4月26日
- ・ギリシャでは、1987年1月の出生率が激減

⇒1986年5月に妊娠初期の胎児の23%が人工流産と推定、推定被ばく線量は1mSv以下

- ・イタリアでは、事故後5ヶ月間は1日当たり28～52件の不必要な中絶と推定。
- ・デンマーク：少数例
- ・スウェーデン、ノルウェー、ハンガリー：事例無し



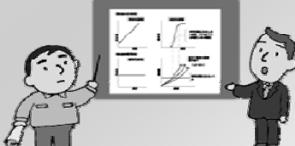
Proceedings of the Symposium on the effects on pregnancy outcome in Europe following the Chernobyl accident, Biomedicine & Pharmacotherapy 45/No 6, 1991



不安の払拭に「特効薬」は無い

### 何を伝えるか

- ・放射線に関する基本情報
- ・放射線の影響に関する情報
- ・放射線防護の考え方

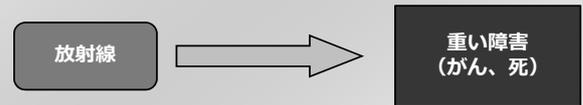


### (1) 線量と影響の関係

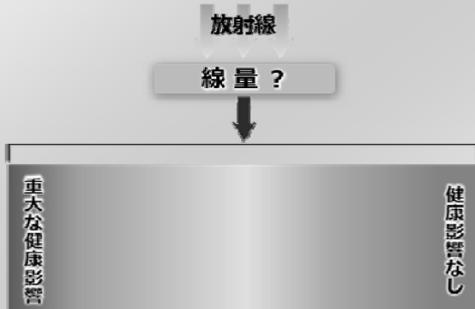
- ・ 確定的影響
- ・ 確率的影響

### 「放射線」から受けるイメージ

「放射線」と「重い障害（がん、死）」が結びつきがち



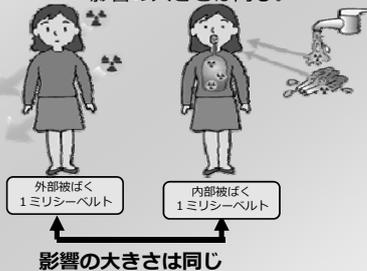
「線量の大きさ」を考慮することが大事



### (3) 外部被ばくと内部被ばく

### 外部被ばくと内部被ばく

シーベルトで表せば、外部被ばくも内部被ばくも影響の大きさは同じ。



### (4) 放射線の影響と原発事故の影響

## リスクコミュニケーションとは何か



- ・双方向性
- ・信頼関係

リスク専門家  
科学者、企業、  
行政など

情報の送り手

リスクメッセージ

ステークホルダ  
一般の人々など

← 関心・意見の表明

情報の受け手

受け手の放射線に関する  
「イメージ」を知る

## 放射線への認識（線量）

もっとも多い被ばくは？（アンケート結果）

放射線源	%
原子力施設	39
医療被ばく	31
宇宙から	3
大地から	3
食物摂取から	2
その他・無回答	22

全国20歳以上の男女1,357人のアンケート調査結果  
(2006年に放医研が実施) 辻・神田 Jpn. J. Rika Anal. 18. 33. 2008

## 放射線への認識（影響）

「放射線の健康影響」のイメージ	全体 (%)
がん・白血病	49
皮膚障害・脱毛	7
子どもへの影響	4
その他（漠然とした不安）	8
無回答	32

全国20歳以上の男女1,357人のアンケート調査結果  
(2006年に放医研が実施) 辻・神田 Jpn. J. Rika Anal. 18. 33. 2008

放射線の健康影響

→ 4割の人にとっては漠然としていた

## リスク受容に影響を及ぼす要素

受けにくいリスク	受けやすいリスク
押しつけられたもの	自発的なもの
他人が制御管理	自分で制御管理可能
利益がない	利益がある
人為的・人工的	自然由来
不公平に及ぶ	公平に及ぶ
破壊的	統計に基づいている
リスク源が信用できない	リスク源が信用できる
経験がない、外来	熟知している、身近
子供への影響	大人への影響

## 言葉遣いに気をつける(1)

- 「直ちに人体に影響を及ぼすものではない。」  
- 人体への影響を心配する必要はない。
- 直ちに人体に影響を及ぼすことはないが、長期的には人体への影響がある。

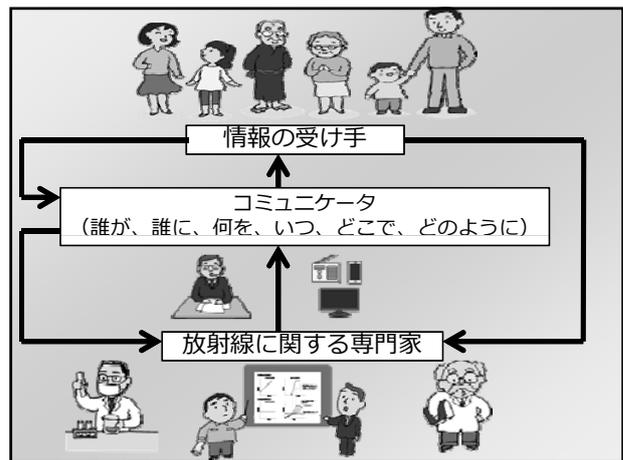
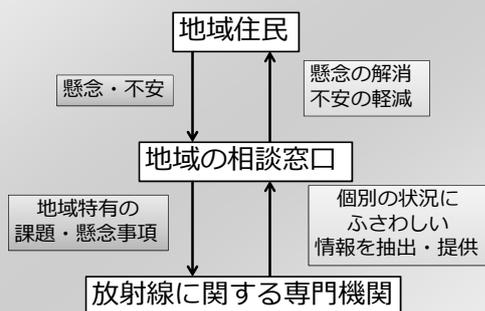
## 言葉遣いに気をつける(2)

- 「低い線量の放射線の影響は分かっていない。」
  - 低い線量の放射線を受けた場合には、何が起こるか分からない。とんでもないことが起こるかもしれない。
  - 低い線量の放射線を受けた場合、健康リスクが増加するかどうかについては分かっていない（リスクの増加があっても、ごくわずか）。

## まとめ

- ・ 不安の払拭に「特効薬」は無い
- ・ 受け手の立場に立つ
- ・ 双方向の情報提供の中で、受け手の問題意識・懸念材料を明らかに。
- ・ 一度に伝える事項を絞る（余計なことは言わない）
- ・ 判断の基準となる情報を提供する。
- ・ 安全かどうかの判断は受け手に委ねる。

## これからの情報共有の枠組み





### 内容 重要ポイントの解説

- 事故時の問題点（住民避難等について）
- 事故後の原子力防災体制
- 原子力災害対策指針－避難等
- 避難退域時検査
- 救護所（一時立入りの実例）
- 安定ヨウ素剤



### 被ばく医療 原子力災害医療

- ・ 外部被ばく、放射性物質による汚染、それらを伴う外傷や疾病に対する医療対応（オンサイト発症が多い）
- ・ 軽度の汚染や汚染の可能性のある住民対応保健医療分野の全般的対応



### 防護措置

- 避難／一時移転
  - 避難：緊急で実施
  - 一時移転：一定期間のうちに離れる
- 屋内退避
- 安定ヨウ素剤
- 飲食物摂取制限
- その他
  - 緊急被ばく医療
  - 防災関係者の管理
  - 解除



### 原子力災害対策指針 基本的考え方

- ・ 国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告
  - Publication 109
  - Publication 111
- ・ 国際原子力機関（IAEA）GS-R-2等の原則に基づく
- ・ 住民被ばく線量を最小限抑える
- ・ 被ばくを直接の要因しない健康等への影響も抑える



### 原子力災害対策指針 緊急事態の段階

時間経過 →

準備段階	初期対応段階	中期対応段階	復旧段階
原子力事業者、国、地方公共団体等がそれぞれの行動計画を策定して関係者に周知するとともに、これを訓練等で検証・評価し、改善する必要がある。	情報が限られた中でも、放射線被ばくによる確定的影響を回避するとともに、確率的影響のリスクを最小限に抑えるため、迅速な防護措置等の対応を行う必要がある。	放射性物質又は放射線の影響を適切に管理することが求められ、環境放射線モニタリングや解析により放射線状況を十分に把握し、それに基づき、初期対応段階で実施した防護措置の変更・解除や長期にわたる防護措置の検討を行う必要がある。	その段階への移行期に策定した被災した地域の長期的な復旧策の計画に基づき、通常の社会的・経済的活動への復帰の支援を行う必要がある。
(計画被ばく状況)	緊急時被ばく状況		現存被ばく状況

(原子力災害対策指針,2013-9-5；第2 原子力災害事前対策)

## ICRPの考え方

■被ばく状況の区分  
(Publ.103)

- ◆緊急時被ばく状況 20~100mSv
- ◆現存被ばく状況 1~20mSv
- ◆計画被ばく状況 1mSv以下

pub111

## EAL (Emergency Action Level) 緊急時活動レベル

- ・緊急事態区分に該当する状況であるか否かを原子力事業者が判断するための基準
- ・原子力施設における深層防護を構成する各層設備の状態、放射性物質の閉じ込め機能の状態、外的事象の発生等の原子力施設の状態等に基づき EALを設定
- ・EALは、各原子力施設に固有の特性に応じて設定
- ・当面、緊急事態区分を判断する基準として、従前より原災法等に基づき運用している施設の状態等を適用する。

初期対応段階

EAL → 緊急事態区分  
 ・警戒事態  
 ・施設敷地緊急事態  
 ・全面緊急事態 → (予防的) 防護措置

(原子力災害対策指針, 2013-9-5)

## EAL (Emergency Action Level) 緊急時活動レベル

・施設のタイプごとに決められる

・「(新) 表2 各緊急事態区分を判断するEALの枠組みについて」

1. 沸騰水型軽水炉 (実用発電用のものに限る。)に係る原子炉施設 (原子炉容器内に照射済燃料集合体が存在しない場合を除く。)
2. 加圧水型軽水炉 (実用発電用のものに限る。)に係る原子炉施設 (原子炉容器内に照射済燃料集合体が存在しない場合を除く。)
3. ナトリウム冷却型高速炉 (規制法第2条第5項に規定する発電用原子炉に限る。)に係る原子炉施設 (原子炉容器内に照射済燃料集合体が存在しない場合を除く。)
4. 使用済燃料貯蔵槽内のみ照射済燃料集合体が存在する原子炉施設 (照射済燃料集合体が十分な期間にわたり冷却されたものとして原子力規制委員会が定めたものを除く。)

緊急事態区分ごと

- ・警戒事態、
- ・施設敷地緊急事態
- ・全面緊急事態

## OIL : 運用上の介入レベル Operational Intervention Level

予防的防護措置	※モニタリング前にEALに基づいて防護措置実施
早期防護措置	環境測定
数時間	・OIL1: 空間放射線量率: 500 $\mu$ Sv/h →避難、屋内退避
1日以内	・OIL4: 皮膚汚染 線: 40,000 cpm →除染 (1ヶ月後) 線: 13,000 cpm
数日	・OIL2: 空間放射線量率: 20 $\mu$ Sv/h →一時移転、 地域生成物摂取制限
長期防護措置	・飲食物に係るスクリーニング基準: 食品汚染のため 空間放射線量率: 0.5 $\mu$ Sv/h →核種濃度測定
1週間内	・OIL6 (核種毎、食物種毎に詳細に) →摂取制限 e.g. 野菜類 I-131: 2000Bq/kg

## 防護措置の流れ

(原子力災害対策指針, 2013-9-5)

## 原子力災害対策指針

第2 原子力災害事前対策 (3) 原子力災害対策重点区域  
② 原子力災害対策重点区域の範囲

(i) 実用発電用原子炉に係る原子炉施設の場合

- ・PAZ: 予防的防護措置を準備する区域 (Precautionary Action Zone)
- ・UPZ: 緊急時防護措置を準備する区域 (Urgent Protective action Zone)

海



### I-131の放出

事故、年	I-131放出(PBq(10 <sup>15</sup> Bq))
Windscaill, UK, 1957	0.74
TMI, USA, 1979	0.0006-0.0007
Chernobyl, USSR, 1986	1,760
福島、日本、2011	160 (大気中、暫定値 (2011.6.6保安院) 500 (大気中2012.5.24東電プレスリリース)
核爆弾実験、1945-1962	740,000

### 放射性ヨウ素による内部被ばく

- ・ヨウ素 (安定型、放射性) :  
体内ですぐに吸収  
甲状腺に集積  
揮発性
- ・放射性ヨウ素 :  
主に<sup>131</sup>I  
(他に<sup>123</sup>I等もあり)  
半減期は8日  
事故初期に重要

### 放射線による甲状腺がん

組織型：乳頭がん  
予後が比較的良い乳頭癌が多い  
致命的なことは少ない

線量との関係  
50-100 mSv (甲状腺線量) 程度から  
増加が見られる

時間との関係  
4-5年後から増加

### 原子力事故時におけるヨウ素剤の 予防投与

安定ヨウ素剤をあらかじめ予防服用  
↓  
甲状腺への放射性ヨウ素の沈着を低減  
↓  
甲状腺の被ばく量を低減  
↓  
放射線誘発甲状腺がんのリスクを回避

### 安定ヨウ素剤の服用

放射性ヨウ素

安定ヨウ素剤

1回服用  
 newborn 12.5mg  
 3歳 > 25mg  
 13歳 > 38mg 1錠相当  
 40歳 > 76mg 2錠相当

安定ヨウ素剤服用せず      安定ヨウ素剤服用

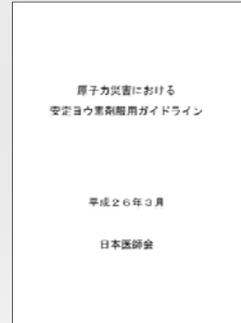
## 安定ヨウ素剤解説書

- 安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって
  - (医療関係者用)
  - (地方公共団体用)
- 原子力規制庁原子力防災課
  - 平成25年7月19日作成
  - 平成25年10月9日修正



## 日本医師会ガイドライン

- 日本医師会；
  - 日本医師会救急災害医療対策委員会災害医療小委員会、及び
  - 日医総研
- 原子力災害における安定ヨウ素剤服用ガイドライン
  - 平成26年3月
- 事前説明会における安定ヨウ素剤に関する説明内容と配布に関する必要な資料を第1章から第4章でまとめ



## 事前準備：区域別の対応

### a. P A Z

- 全面緊急事態に至った場合、避難の際に速やかに安定ヨウ素剤を服用。
- 地域の住民に対して事前に安定ヨウ素剤を配布。
- 安定ヨウ素剤の服用不適切者や、3歳未満の乳幼児やそのほか丸剤の服用が困難な者は、一般住民より早い段階（施設敷地緊急事態）から災害時要援護者等とともに、優先的に避難。

### b. P A Z外

- 安定ヨウ素剤は、避難や屋内退避の際に服用する。
- 3歳未満の乳幼児も；集合場所や避難所等において「薬剤師等」が粉末剤から液状の安定ヨウ素剤を調製。
- 屋内退避と併せて安定ヨウ素剤を服用；備蓄場所から各戸に防災車等により配布。
- 避難や屋内退避の際に迅速な配布が困難と考えられる地域や対象者等については安定ヨウ素剤を事前配布。

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 副作用への対応

### 副作用の未然防止

- 服用不適切者や慎重投与対象者；事前配布を行う際に対面説明や受領書の配布回収を行い、安定ヨウ素剤を配布する前に把握する。
- 服用不適項目に該当する者に対しては配布しない。
- 服用不適切者は、緊急時における防護措置として、施設敷地緊急事態の段階で予防的に避難。
- 慎重投与対象者については、各個人が、医師と安定ヨウ素剤の服用の可否について相談し、改めて事前配布される安定ヨウ素剤を受け取るか否かを決定。
- 緊急時に配布を行う場合には、服用不適切者や慎重投与対象者の事前把握が厳密でない、原則、配布する者全員に対して服用後の様態を家族等に観察。



原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 服用対象

- 【服用不適項目】
- 安定ヨウ素剤の成分、または、ヨウ素に対し過敏症がある
  - (ポピドンヨード液及びルゴール液使用後並びにヨウ化カリウム丸服用後にじんま疹や呼吸困難や血圧低下などのアレルギー反応)

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 服用対象

### 【慎重投与項目】

- ヨード造影剤過敏症（造影剤アレルギー）
- 甲状腺の病気（甲状腺機能亢進症、機能低下症）
- 腎臓の病気や腎機能に障害
- 先天性筋強直症
- 高カリウム血症
- 低補体血症性蕁麻疹様血管炎
- 肺結核

### 8. ジューリング疱疹状皮膚炎

- 現在、以下の薬を使用中。
  - カリウム含有製剤、カリウム貯留性利尿剤、エプレレノン
  - リチウム製剤
  - 抗甲状腺薬（チアマゾール、プロピルチオウラシル）
  - A C E 阻害剤、アンジオテンシンⅡ受容体拮抗剤、アリスケレンマル酸塩

※慎重投与：医師と相談のうえ安定ヨウ素剤服用をすることが決める。

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 服用回数

- ・服用回数は原則 1 回
- ・ただし、放射性ヨウ素による内部被ばくの可能性が24 時間以上継続し、再度の服用がやむを得ない場合は、24 時間の間隔を空けて服用。
- ・なお、妊娠している者、新生児は原則として複数回の服用を避ける。

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25 年7 月19 日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 服用量

表 安定ヨウ素剤予防服用に対する規定量

対象者	ヨウ素量 (mg) ヨウ化カリウム量に 対する換算量	ヨウ化カリウム量 (mg)	ヨウ化カリウム丸
新生児	12.5	16.3*	
生後1ヶ月以上3歳未満	25	32.5*	
3歳以上13歳未満	38	50	1丸
13歳以上	76	100	2丸

\*：薬剤師等が産産所等で調製したものを服用することとなる。



原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25 年7 月19 日作成）  
3. 安定ヨウ素剤配布・服用のための事前準備、（1）区域別の対応

## 安定ヨウ素剤 まとめ

- ・安定ヨウ素剤は放射性ヨウ素のみに対して予防効果があり、他の放射性物質には無効である
- ・他の防護対策と組み合わせて、防災計画全体の中で考えるべきである
- ・有効な時間的投与タイミングは広くない
- ・適切な量を適切な時期に飲むことが必要

## 関連機関 例 地域の原子力災害医療

- ・医療機関（道府県内 原子力災害医療機関、その他の医療機関、隣接都道府県医療機関、全国レベルのセンター）
- ・中央省庁（原子力規制委員会／規制庁、厚生労働省、内閣府（政策統括官原子力防災担当付）、環境省、他）
- ・搬送機関（消防、自衛隊、海保）
- ・指定公共機関（放医研、JAEA）

## 全体 まとめ

- ・準備、計画と実証
- ・防護対策は、介入のリスクとベネフィットのバランスから考えるべきである

## 原子力防災訓練の概要

### 訓練の概要

日 時:平成26年11月2日(日)、3日(月)

実施場所:富山県庁、志賀オフサイトセンター、氷見市、高岡市、北陸電力櫛志賀原子力発電所 など

参加機関:国、富山県、氷見市 など  
(参加機関 48機関、参加者 約600名)

### 訓練目的:

- 県、氷見市等の地域防災計画・避難計画の確認
- 国、石川県、事業者等の関係機関相互の連携強化
- 地域住民の防災意識の向上

## 原子力防災訓練の概要

### 訓練参加医療機関

参加機関	主な訓練内容
金沢医科大学氷見市民病院 (初期被ばく医療機関)	・被ばく医療措置 ・安定ヨウ素剤の配布
県立中央病院 (二次被ばく医療機関)	・被ばく医療措置
富山県医師会	・安定ヨウ素剤の配布 ・救護所の運営
富山県薬剤師会	・安定ヨウ素剤の配布 ・救護所の運営
富山県診療放射線技師会	・スクリーニング
富山県看護協会	・救護所の運営

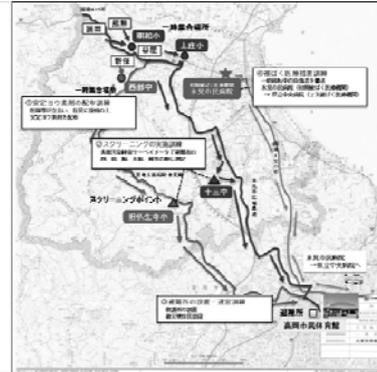
## 原子力防災訓練の概要

### 氷見市、志賀原子力発電所の位置



## 原子力防災訓練の概要

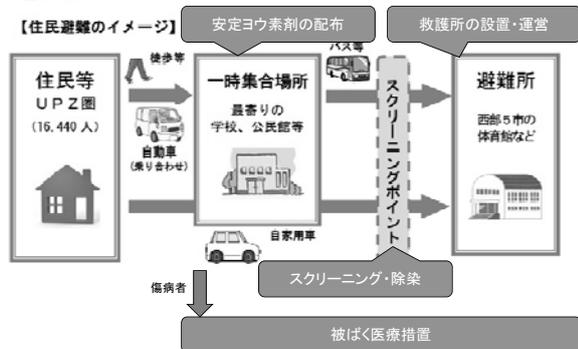
### 避難経路



## 原子力防災訓練の概要

### 住民避難の流れ

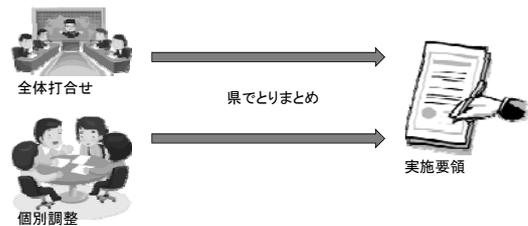
#### 【住民避難のイメージ】



## 原子力防災訓練の概要

### 事前準備

- 関係機関との全体打合せ会議を5回開催
- 被ばく医療機関、消防署との個別の意見調整を実施
- 意見交換の結果を踏まえて、県で実施要領を作成



# 原子力防災訓練の概要

## 訓練当日の情報共有

- 県庁に原子力災害対策本部を設置
- 国、現地からの情報を収集、発信
- 県厚生部の担当者が常駐



# 安定ヨウ素剤の配布

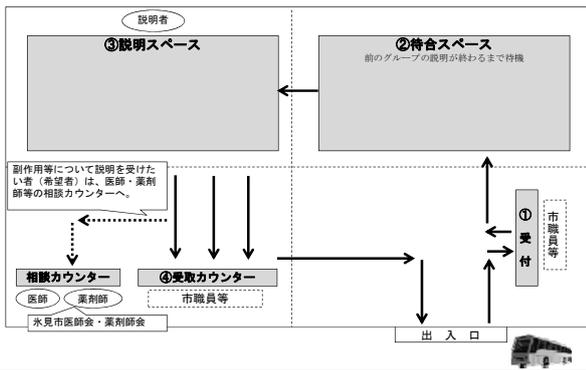
## 配布準備

- 平常時は県厚生センターで丸剤を保管
- 事故が発生した場合、被ばく医療機関で液剤を調剤
- 市職員が一時集集場所へ搬送



# 安定ヨウ素剤の配布

## 一時集集場所の設営(例)



# 安定ヨウ素剤の配布

## 配布の流れ

- 市職員から、住民に安定ヨウ素剤の総論を説明
- 事前に定められた相談者は、服用の可否について、医師・薬剤師に相談
- 安定ヨウ素剤の代わりに鉛玉を配布



# 安定ヨウ素剤の配布

## 相談内容(例)

相談内容(例)	対応方法
1. 安定ヨウ素剤の服用方法について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
2. 服用する時間帯について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
3. 服用する量について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
4. 服用する回数について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
5. 服用する期間について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
6. 服用する場所について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
7. 服用する時間帯について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
8. 服用する量について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
9. 服用する回数について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
10. 服用する期間について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
11. 服用する場所について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
12. 服用する時間帯について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
13. 服用する量について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
14. 服用する回数について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
15. 服用する期間について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
16. 服用する場所について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
17. 服用する時間帯について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
18. 服用する量について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
19. 服用する回数について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。
20. 服用する期間について質問がある。	説明書を見せ、丁寧に説明する。

# スクリーニング・除染

## 事前研修

- スクリーニングを実施する職員を対象に事前研修を実施
- 放射線の基礎知識や原子力防災対策の基礎について講義
- サーベイメータやポケット線量計の使用方法を実習

検出器の距離 約1cm

1秒間に3cmの幅



## 救護所の設置・運営

### 救護所活動の流れ

- 市が設置した避難所に救護所を設置
- 医師、薬剤師、看護師の協力を得て運営
- 事前に定められた相談者は、症状について相談



## 救護所の設置・運営

### 相談内容(例)

症状	メモ
頭痛	安定ヨウ素剤を服用してから、気のせいか 頭が痛くなってきた。
気分が悪い	安定ヨウ素剤服用後、気分が悪い。
気分の落ち込み	安定ヨウ素剤を服用してから、気のせいか 気持ちが落ち込んできた。不安でいっぱい。
発熱	数日前から風邪をひいている。バスの中で、体が熱っぽくなってきた。
腹痛	朝からおなかの調子が悪い。バスの中で、お腹の痛みが強くなってきた。
捻挫	小学校から出る際には、慌てていて足首を捻挫した。

## 被ばく医療措置

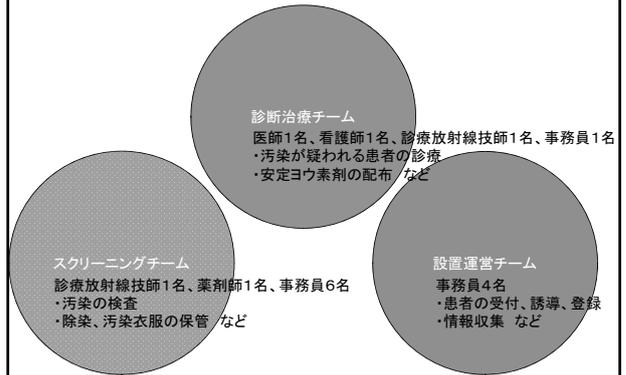
### 緊急被ばく医療初期対応マニュアルの作成

- 病院と県厚生部が協力して作成
- 設置運営チーム、スクリーニング除染チーム、診断治療チームで役割の分担
- 患者の状態に応じた動線の想定
- 患者動態のフローチャートの作成 等



## 被ばく医療措置

### 役割分担



## 被ばく医療措置

### 患者受入経路



## 被ばく医療措置

### 事前研修

- 感染症等の救急患者受入手順を準用
- 防護服の着用方法、スクリーニング、除染方法等について事前に研修を受講



## 被ばく医療措置

### 傷病者の搬送・受入

- UPZ内で交通事故が発生した想定(傷病者2名)
- 一時集合場所から市の救急車で病院へ搬送
- 水見市民病院(初期被ばく医療機関)で汚染検査及び受入



## 被ばく医療措置

### 傷病者の転院搬送

- 重症患者1名について、県立中央病院(二次被ばく医療機関)に転院搬送
- 中央病院で汚染検査及び受入



## 被ばく医療措置

### 医療従事者の放射線防護

- 医療従事者は医療用保護具を着用
- 診察終了後に医療従事者のスクリーニングを実施



## 被ばく医療措置

### 傷病者想定

#### 【現病歴】

自家用車で妻と避難中に、交差点上で、同じく避難してきた大型トラックに右側から衝突された。運転席、助手席ともにシートベルトは装着しており、エアバッグも作動した。

#### 【傷病者1(運転手)】47歳男性

#### 主訴

右胸痛、右側腹部痛

#### 身体所見

スクリーニング結果:両側手関節より遠位部に汚染あり(23,000 cpmを検知)

意識レベルJCS 1, GCS 13 (E4V5M4), 血圧 80/50 mmHg, 脈拍 110回/分, 体温36.0℃, 呼吸回数 24回/分で浅い, 経皮動脈血酸素飽和度 88% (室内気), 96% (フェイスマスク酸素5 L/m<sup>2</sup>投与下)

以下の身体所見については、異常所見のみ記載

体表所見:右胸部に打撲痕あり、右側腹部に皮下出血痕あり。

頭頸部:異常所見なし

胸部:右側で呼吸音減弱

腹部:平坦でやや板状硬、蠕動音減弱、右側腹部に圧痛あり、反跳痛あり

四肢:異常所見なし

神経学的所見:異常所見なし

#### 検査所見

採血検査(異常所見のみ記載):WBC 12000 / $\mu$ L, Hb 10.0 g/dL, CRP 3.2 mg/dL

レントゲン、CT検査(異常所見のみ記載):右肺虚脱あり、右第7, 8肋骨骨折あり、腹部にフリーエアあり。

#### 診断名

#1 右外傷性気胸

#2 腸管損傷、続発性腹膜炎の疑い

## 参加者からの意見

### <成果>

- 災害時の流れを把握
- 関係機関との顔の見える関係を構築

### <課題>

- 住民を誘導する職員等の不足
- 訓練参加者の知識不足、専門家の不在
- 責任者の不在

# 原子力災害医療 派遣チームコース

## 原子力災害派遣チームの役割

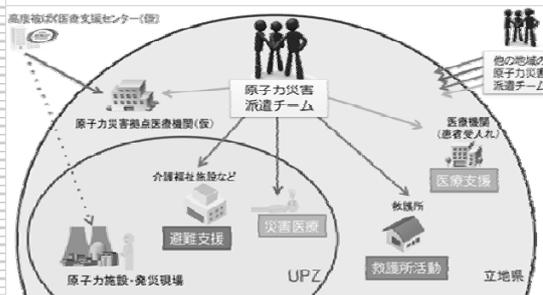
## 福島原発事故での経験

- スクリーニングの支援
  - 複数箇所の避難所、スクリーニング会場
- 小児甲状腺モニタリングの支援
- 被ばく医療機関の支援
  - 福島県立医大、いわき市立総合警城共立病院
  - J-Villageメディカルセンター
- 一時立入りでの被ばく医療支援
  - 汚染検査、除染のマネージメント
  - 健康相談、救護エリア
  - 立入り者の被ばく線量の確認

## 原子力災害派遣チームとは

- 原子力災害時に避難区域や警戒区域で医療機関、介護福祉施設等の避難・屋内退避の支援と避難区域や警戒区域で診療及び災害医療を行うチーム
- 一般的な救急医療、災害医療だけでなく、線量測定、放射線防護、除染処置等の汚染等傷病者に対する医療も提供
- 原子力災害時に避難区域や警戒区域で医療機関、介護福祉施設等の避難・屋内退避の支援として放射線防護や放射線測定等を実施

## 活動の場所



## 資機材：放射線防護



## 資機材：除染用



## 資機材：薬剤

	薬剤	Indication
	プルシアンブルー	フェロシアン化第二鉄 体内からCs-137を体外
	アルギン酸ナトリウム	ラジウムの消化管吸収を抑制する
	ヨウ化カリウム丸	放射性ヨウ素が甲状腺に蓄積するのを抑える。また、放射性ヨウ素の内部被ばくの治療剤
	ジメルカプロール	体内に取り込んだ鉛、水銀、ポロニウム、金などの重金属を排出させる
	ペニシラミン	体内に取り込んだコバルト、銅、金、鉛などの重金属を排出させる
	メシル酸デフェロキサミン	体内に取り込んだ鉄を排出させる
	CaDTPA / ZnDTPA	ウランやプルトニウムなどの超ウラン元素を体外に排出させる

From NCRP Report No. 161, 2008

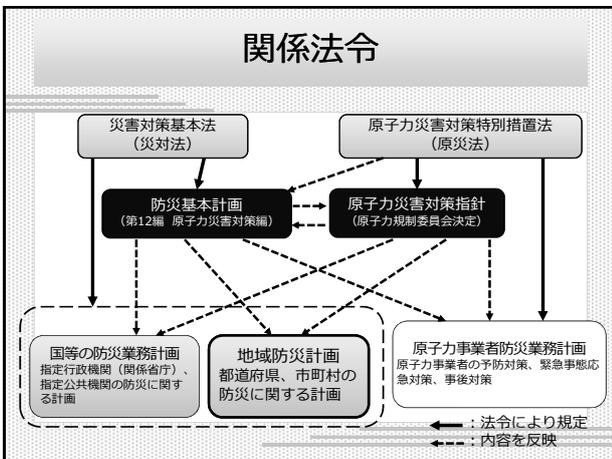
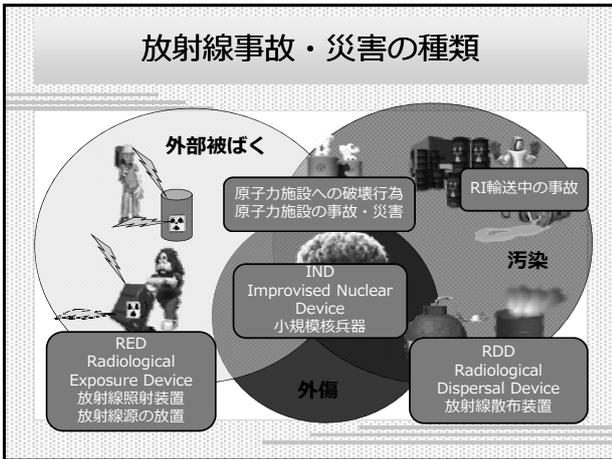
## 研修内容

- 講義
  - 放射線の基礎
  - 放射線の人体影響
  - 放射線防護
  - 原子力防災体制
  - 汚染検査と除染
  - 病院における初期対応
  - 救護所活動
  - 安定ヨウ素剤
  - 簡易甲状腺モニタリング
  - 避難・屋内退避時の支援のあり方
  - 原子力災害時のリスクコミュニケーション
- 実習
  - 防護装備の着脱
  - 汚染検査
  - 除染
  - 汚染患者対応
  - 除染テントの設営と運営
  - 救護所活動



### 内容

- 放射線事故・災害の種類
- 放射線の様々な利用
- 関連法令
  - 原子力防災体制の確立への主な動き
  - 災害対策基本法
  - 防災基本計画
  - 原子力災害対策特別措置法
  - 原子力災害対策指針
  - 緊急被ばく医療のあり方について
  - 武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律
- 原子力災害対策重点区域
- 包括的判断基準
- 緊急時活動レベル（EAL）と緊急時活動レベル（OIL）
- 避難地域時検査
- 原子力防災活動の流れ
- 緊急被ばく医療



### 関連法令

災害等の発生	災害対策基本法・防災基本計画 原子力災害対策特別措置法	原子力災害対策指針等 (原子力防災指針)
昭和34年9月 伊勢湾台風	昭和36年11月 災害対策基本法の制定 中央防災会議の設置 昭和37年8月 災害対策基本法施行令の制定 放射性物質の大放出 昭和38年6月 中央防災会議決定「防災基本計画」	
昭和54年3月 刈ヶ谷島(TMI)原子力発電所事故	昭和54年7月 中央防災会議決定「原子力発電所等 に係る防災対策上当面とるべき措置 について」	昭和55年6月 原子力安全委員会決定「原子力発電 所等周辺部の防災対策について」(原子 力防災指針) 昭和59年6月 原子力安全委員会決定「緊急時環境 放射線モニタリング指針」
昭和61年4月 福島第一原子力発電所事故		
平成7年1月 阪神・淡路大震災	平成7年7月 防災基本計画の全面修正 平成7年12月 災害対策基本法の改正 平成9年6月 防災基本計画の修正 第10編原子力災害対策編	

## 関連法令

災害等の発生	災害対策基本法・防災基本計画 原子力災害対策特別措置法	原子力災害対策指針等 (原子力防災指針)
平成9年3月 再処理工場アスファルト固化施設火 災爆発事故 平成11年9月 JCOワラン加工工場臨界事故	平成11年12月 原子力災害対策特別措置法の制定 平成14年4月 防災基本計画の修正（原子力施設の原 子力災害及び緊急被ばく医療） 平成16年3月 防災基本計画の修正（地域の三次被 ばく医療機関として放射線医学総合研 究所に加えて、広島大学を道定） 平成20年2月 防災基本計画の修正（原子力災害対策 の強化等）	平成11年4月 原子力安全委員会「原子力防災の実 効性向上を目指して」 平成12年5月 「原子力施設等の防災対策につい て」 平成13年6月 緊急被ばく医療のあり方について 平成14年4月 安定ヨウ素剤予防服用の考えについ て 平成14年11月 原子力災害時のメンタルヘルス対策 について 平成15年7月 緊急被ばく医療体制における地域ブ ロック化について 平成20年3月 原子力安全委員会決定「環境放射線 モニタリング指針」 平成20年10月 ・「緊急被ばく医療のあり方につ いて」改訂 ・防災指針：緊急被ばく医療に係る記 載修正

## 関連法令

災害等の発生	災害対策基本法・防災基本計画 原子力災害対策特別措置法	原子力災害対策指針等 (原子力防災指針)
平成23年3月 東京電力福島第一原子力発電所事故	平成23年12月 防災基本計画の修正 第3編津波災害対策編を追加し、原子 力災害対策編は第11編に変更 平成24年6月 災害対策基本法の改正 大規模広域な災害に対する即応力の強 化・改善 平成24年9月 原子力規制委員会の設置 平成24年9月 防災基本計画の修正 原子力規制委員会設置法等の制定を踏 まえた原子力災害対策の強化 平成25年6月 災害対策基本法の改正 大規模広域な災害に対する即応力の強 化・住民等の円滑かつ安全な避難の確保 等 平成25年9月 原子力災害対策特別措置法施行令及び 原子力災害対策特別措置法令の改正	平成24年3月 原子力防災指針の見直しに関する考え 方について中間とりまとめ 平成24年3月 食品、添加物等の規格基準の改正 食品中の放射性物質濃度の基準値の設 定 平成24年10月 原子力災害対策指針の決定 平成25年2月 原子力災害対策指針の決定 平成25年6月 原子力災害対策指針の決定 平成25年7月 安定ヨウ素剤の配布・服用にあたって 等 平成25年9月 原子力災害対策指針の決定 平成25年10月 安定ヨウ素剤の配布・服用にあたって

## 関連法令

災害等の発生	災害対策基本法・防災基本計画 原子力災害対策特別措置法	原子力災害対策指針等 (原子力防災指針)
	平成26年1月 防災基本計画の修正 大規模災害からの復興に関する法律の 制定等を踏まえた大規模災害への対策の 強化。原子力規制委員会における検討を 踏まえた原子力災害への対策強化（原子力 災害対策編は第12編に変更） 平成26年11月 災害対策基本法の改正 緊急車両の通行ルート確保のための故 障車両対策等 防災基本計画の修正 災害対策基本法の改正、平成26年2月 家畜の救護を踏まえた修正、原子力防災 体制の充実・強化に伴う修正	平成26年1月 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とし て、緊急時モニタリングについての決定 平成26年2月 原子力災害対策指針の決定 平成26年6月 緊急時モニタリング計画作成要領 平成26年10月 緊急時モニタリングセンター設置要領

## 災害対策基本法

- 災害とは：原因と被害が合わさって災害  
原因：異常な自然現象－暴風、豪雨、洪水、地震、噴火、日照り等人為的  
な原因－大規模な火災、爆発などで政令で定める原因  
被害：国土又は国民の生命、身体もしくは財産に相当な被害が生じること
- 災害対策基本法の特徴
  - ①防災行政責任の明確化  
国、都道府県等、指定公共機関等の責務の明確化  
防災基本計画、防災業務計画、地域防災計画の作成
  - ②総合的防災業務の推進  
国、都道府県、市町村に防災会議を設置
  - ③計画的防災業務の推進  
国、都道府県、市町村の総合的・有機的行政の確保
  - ④激甚災害に対する国の財政援助の制度化  
「激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律」
  - ⑤災害緊急体制に対する措置  
非常災害対策本部および緊急災害対策本部の設置と緊急政令による措置

## 防災基本計画

### 防災基本計画

- ①防災に関する総合的かつ長期的な計画
- ②防災業務計画および地域防災計画において重点をおくべき事項
- ③その他、防災業務計画および地域防災計画作成の基準となるべき事項

## 原子力災害対策特別措置法

JCO事故（平成11年9月）を契機に平成11年12月に災害対策基本法等の特別法として制定

地方自治体主体から 国が一步前に出た対応へ

- 原子力事業者の責務の明確化  
原子力防災管理者、原子力事業者防災計画  
原子力防災組織
- 国の緊急事態対応体制の強化  
オフサイトセンター、原子力防災専門官の配置、  
原子力災害対策本部
- 迅速な初期動作の確保  
10条通報時原子力防災専門官によるOFC立上
- 国と地方公共団体との有機的な連携の確保  
原子力災害合同対策協議会

## 原子力災害対策指針

原子力災害対策指針は、原子力災害対策特別措置法に基づき、防災関係機関が、円滑な原子力災害対策の実施を確保するために、原子力規制委員会が定めた指針

- 原子力災害対策特別措置法では、  
原子力災害対策の
- ・ 基本的事項
  - ・ 実施体制
  - ・ 対策を重点的に実施すべき区域
  - ・ 対策の円滑な実施の確保に関する重要事項を定めることとされています。

## 緊急被ばく医療のあり方について

緊急被ばく医療のあり方は、平成11年に発生した臨界事故の経験を踏まえて、当時の原子力安全委員会が専門部会を設置し、被ばく医療を臨床医学の立場から、より実効性が上がるよう検討された報告書

- 内容は、
- 第1章 はじめに
  - 第2章 基本理念
  - 第3章 被ばく患者への初期対応
  - 第4章 原子力施設の立地地域における緊急被ばく医療体制の整備
  - 第5章 維持向上に向けた取り組み
- からなり、

特に、まず医療関係者が被ばく医療に対して正しい知識を身につけることを求めている。

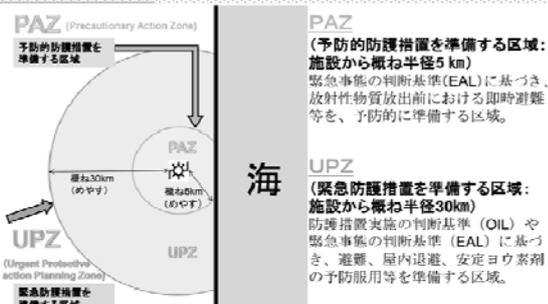
## 武力攻撃事態等における国民保護のための措置に関する法律



## 安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって

- 放射性ヨウ素を吸入等により体内に取り込む  
⇒甲状腺に集まり、甲状腺が被ばくする（内部被ばく）
  - 安定ヨウ素剤を服用⇒放射性ヨウ素の甲状腺集積を抑制
  - 放射性ヨウ素が摂取される24時間前から直後が最も効果的  
（90%以上）、摂取8時間後のヨウ素剤服用でも相当の抑制効果有り（40%程度）
  - 抑制効果は少なくとも1日持続
  - 甲状腺に対する被ばく防止以外に効果無し
- 【服用の方策】 投与指示は、原子力規制委員会が判断
- ・ PAZ：事前配布し、原則として、避難の際に服用の指示に基づき服用、服用できない者は、施設敷地緊急事態において避難する。
  - ・ PAZ外：プラントの状況、空間放射線量率等に応じて服用を指示

## 原子力災害対策重点区域



## 確定的影響の包括的判断基準

包括的判断基準	防護措置あるいは他の措置の例
急性外部被ばく（10時間未満） 赤色骨髄*1： 1 Gy 胎児： 0.1 Gy 体組織*2： 25 Gy（深部0.5cm） 皮膚*3： 10 Gy（100cm <sup>2</sup> ）	線量が予測されたら、包括的判断基準以下に線量を保つための予防的緊急防護措置（困難な状況下においても） ・ 公衆への情報提供及び警告 ・ 早期除染等の防護活動を予防的に行う
急性摂取による内部被ばく AD (Δ)（Δ=30日*4） 赤色骨髄： 0.2 Gy（原子番号90以上の核種*5） 2 Gy（原子番号89以下の核種*5） 甲状腺： 2 Gy 肺*7： 30 Gy 結腸： 20 Gy 胎児*8： 0.1 Gy	もし被ばくを受けたら、以下を実施： ・ 迅速な医療診断、問診及び所要の処置 ・ 汚染管理 ・ 直ちに体内除染*6（適用可能な場合） ・ 長期医療追跡調査の登録 ・ 包括的な心理カウンセリング

出典：IAEA GSR Part3 (Interim) Schedule IV TABLE IV-1.

\*1 均一放射場での強い透過性放射線の照射によって生じる赤色骨髄、肺、小腸、生卵嚢、甲状腺、水晶体に対する外部被ばく  
\*2 (手やポケットに入れて携帯される放射線などの) 接触により、組織の深さ0.5cmで100cm<sup>2</sup>にもたらされる線量  
\*3 線量は、表皮から40mg/cm<sup>2</sup>の深さ（すなわち0.4mm）で100cm<sup>2</sup>の皮膚組織に対するものである。  
\*4 AD (Δ)は、被ばくした人の5%に健康影響を及ぼすような摂取量(D<sub>50</sub>)によって期間Δの前にもたらされる吸収線量を指す。  
\*5 放射性核種の摂取量閾値の値を考慮するための基準を使用。  
\*6 体内除染に対する包括的判断基準は、体内除染なしの予測線量に基づく。  
\*7 本文書の目的上、「肺」とは、気道の肺筋 - 肺質領域(A3)を意味する。  
\*8 子宮内での成長期間における吸収線量。

## 確率的影響の包括的判断基準

包括的判断基準	防護措置あるいは他の措置の例
以下の包括的判断基準を超える予測線量：緊急防護措置と他の対応措置を実施する	
甲状腺等価線量 50mSv (最初の7日間)	安定ヨウ素剤予防服用
実効線量 100mSv (最初の7日間)	屋内退避、避難、除染、食物やミルク、水の摂取制限、汚染管理、公衆の安心確保
胎児等価線量 100mSv (最初の7日間)	
以下の包括的判断基準を超える予測線量：緊急時の早い段階での防護措置と他の対応措置を実施する。	
実効線量 100mSv (年間)	一時的避難、除染、食物やミルク、水の摂取制限、汚染管理、公衆の安心確保
胎児等価線量 100mSv (子宮内発育全期)	
以下の包括的判断基準を超えて受けた線量：放射線に起因する健康影響を検出し効率よく対処するため、長期医療対策を実施する。	
実効線量 100mSv (月間)	(医療追跡調査の基礎としての) 特定の放射線感受性の高い臓器の等価線量に基づくスクリーニング、カウンセリング
胎児等価線量 100mSv (子宮内発育全期)	個々の状況で告知に基づく決定を実施するためのカウンセリング

出典：IAEA GSR Part3 (Interim) Annex TABLE A-1.

## 防護措置の判断基準 緊急時活動レベル (EAL)

- 緊急事態の段階
  - ・準備段階
    - 防災計画の作成、訓練等で計画の検証・評価し改善
  - ・初期対応段階
    - (「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」)
    - 確定的影響の回避、確率的影響のリスクを最小限に抑えるための迅速な防護措置の実施
  - ・中期対応段階
    - 緊急時モニタリングによる放射線状況の把握、初期段階での防護措置の点検・見直し
  - ・復旧段階
    - 通常の社会的・経済的活動への復帰支援

## 防護措置の判断基準 緊急時活動レベル (EAL)

### ・緊急時活動レベル (EAL)

【初期対応段階の予防的防護措置を開始するための判断基準】

初期対応段階では、情報収集により事態を把握し、原子力施設の状況や施設からの距離等に応じて、防護措置の準備や実施をしなければならない。

防護措置を適切に実施するため、原子力施設の状況に応じて、緊急事態を「警戒事態」、「施設敷地緊急事態」、「全面緊急事態」の三つに区分するための基準。

## 防護措置の判断基準 運用上の介入レベル (OIL)

### ・運用上の介入レベル (OIL)

放射性物質の放出後、緊急時モニタリングを行い、その測定結果を防護措置を実施すべき基準に照らして、防護措置を実施することとなる。この防護措置を実施すべき基準が、運用上の介入レベル (OIL) である。

OIL1：避難・屋内退避等の実施：500 $\mu$ Sv/h

OIL2：一時移転の実施：20 $\mu$ Sv/h

OIL4：除染の実施：40,000cpm 1か月後13,000cpm

OIL6：飲食物の摂取制限の実施：

放射性セシウム 野菜 500Bq/kg 等

飲食物に係るスクリーニング基準：飲食物中の放射性核種

濃度を測定すべき区域の特定：0.5 $\mu$ Sv/h

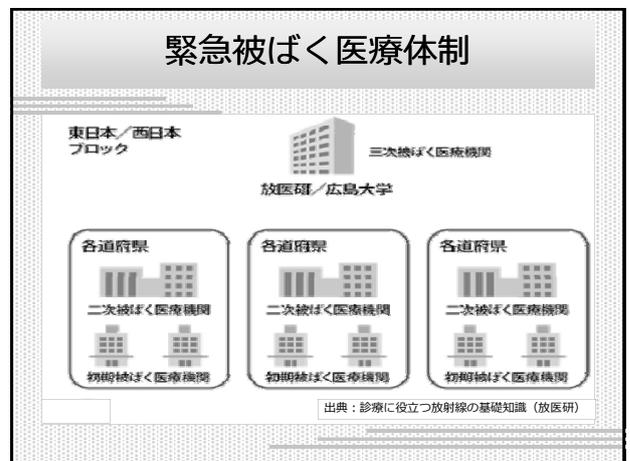
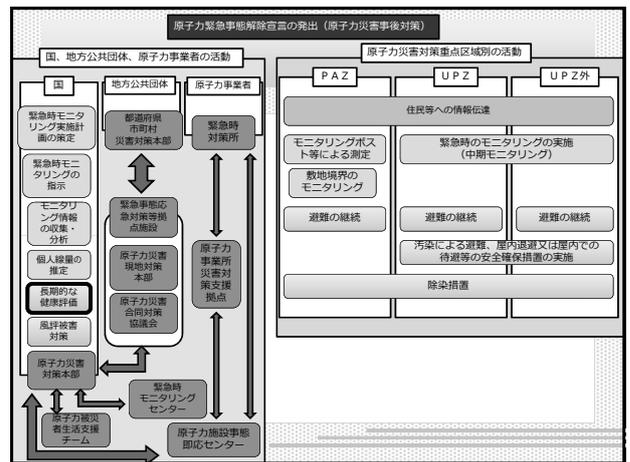
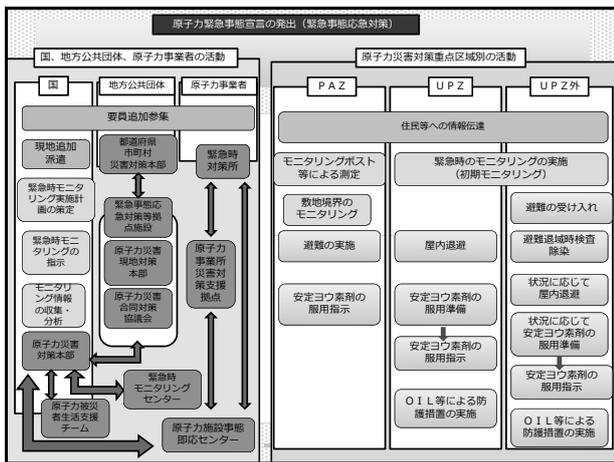
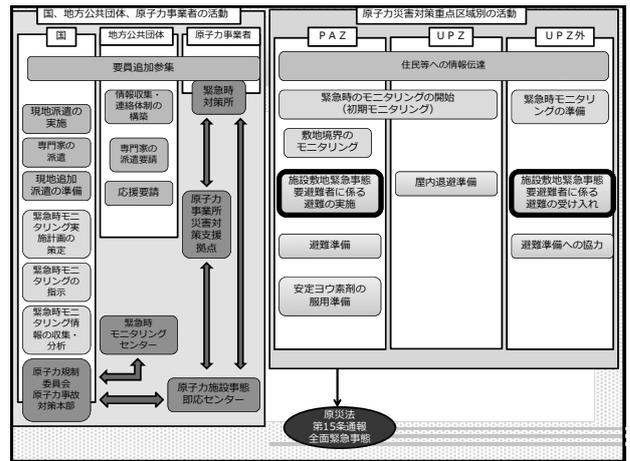
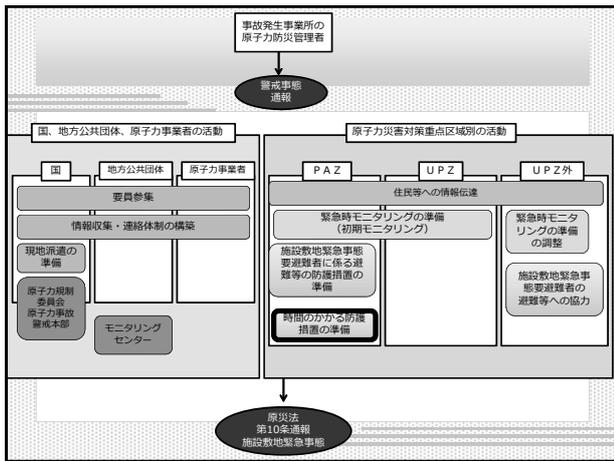
## 避難退域時検査

避難退域時検査とは

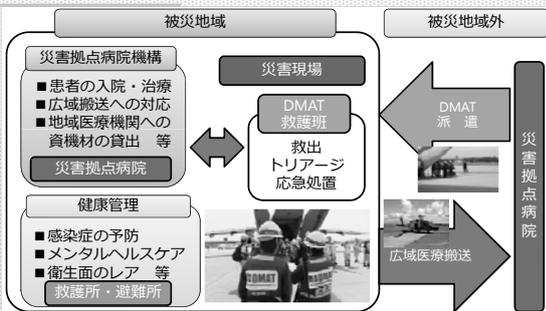
避難住民等に放射性物質が付着していないことを検査し、重点区域外の移動に問題がないことを確認するために実施される検査

※スクリーニングとは、救護所等で被ばく医療等を円滑に行うための情報を提供するために実施される検査

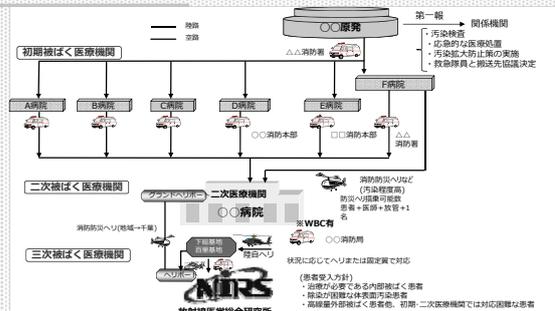
## 原子力防災活動の流れ



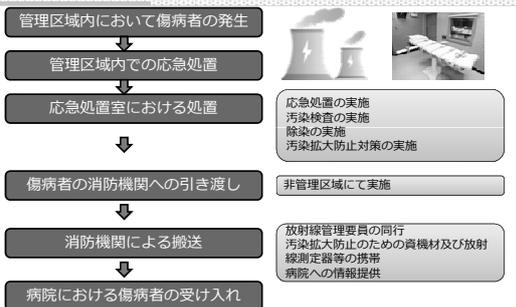
## DMA Tなど他の災害派遣チームの体制



## 地域における搬送フロー



## 原子力施設の医療体制



## まとめ

- 災害対策基本法  
防災に関する基本方針
- 防災基本計画  
災対法に基づく、国の防災に関する基本的な計画
- 原子力災害対策特別措置法  
JCOを事故を契機に災対法の特別法として制定、原子力事業者の責務の明確にした。
- 原子力災害対策指針  
原災法に基づき、原子力災害対策の技術的・専門的事項が取りまとめられている。
- 緊急被災く医療のあり方について  
当時の原子力安全委員会が、被災く医療のあり方等を取りまとめた報告書
- 原子力災害対策重点区域  
防護措置を効率的に行うために、予め対策を講じておく範囲  
PAZ(施設から概ね5km)やUPZ(施設から概ね30km)

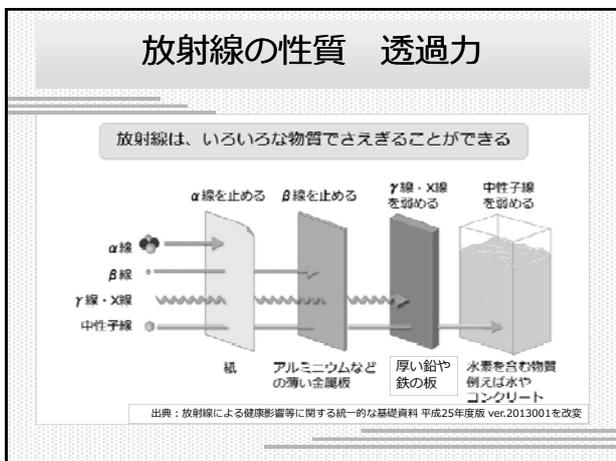
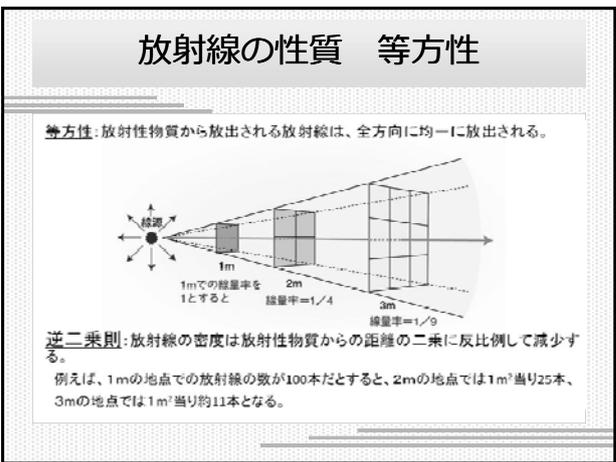
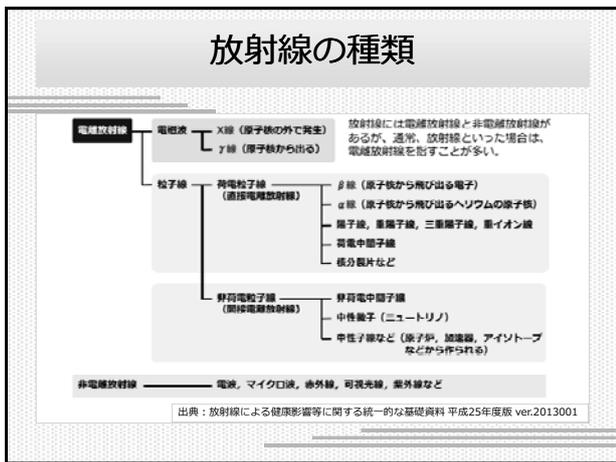
## まとめ

- 緊急時活動レベル (EAL)  
防護措置を適切に実施するため、緊急事態を三つに区分するための基準
- 緊急時活動レベル (OIL)  
放射性物質の放出後、緊急時モニタリングの測定結果に基づき実施される防護措置の基準
- 避難退域時検査  
避難住民が汚染していないことを確認するための検査
- 緊急被災く医療
  - 緊急被災く医療体制
  - DMATの体制
  - 搬送の体制
  - 原子力施設の医療体制

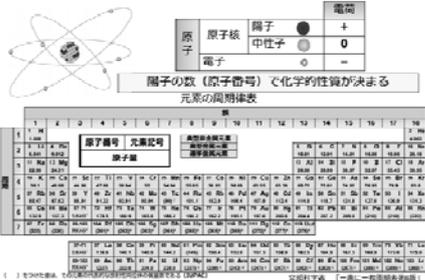


## 内容

- 放射線の種類
- 放射線の性質
- 放射線と放射性物質の違い
- 原子の構造と周期律
- 放射性核種と半減期
- 放射線の作用
- 放射線の単位
- 身の回りの放射線

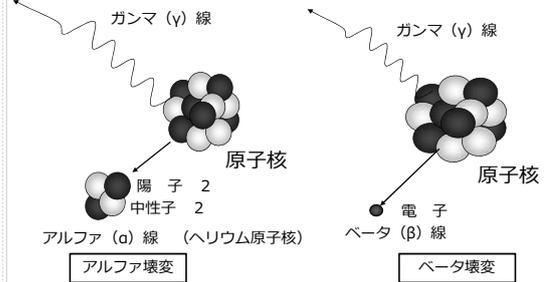


## 原子の構造と周期律



出典：放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 放射性核種と半減期 壊変と放射線

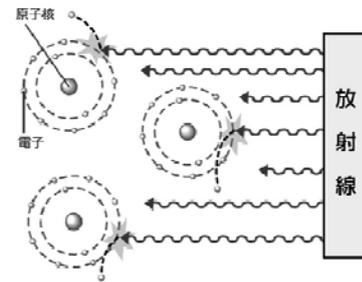


## 放射性核種と半減期 代表的核種と半減期

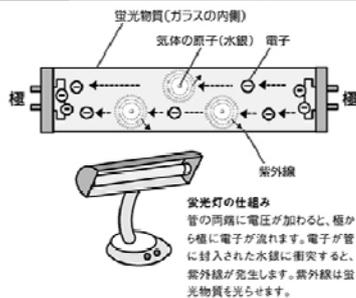
自然放射性核種		人工放射性核種	
核種名	半減期	核種名	半減期
炭素-14	5,730年	トリチウム(水素-3)	12.3年
カリウム-40	12.8億年	コバルト-60	5.3年
ラドン-222	3.8日	クリプトン-85	10.8年
ラジウム-226	1,600年	ストロンチウム-90	28.7年
トリウム-232	141億年	ヨウ素-131	8.0日
ウラン-235	7.0億年	セシウム-133	5.2日
ウラン-238	44.7億年	セシウム-137	30.0年
		プルトニウム-239	2.4万年

注) トリチウムは自然界でも宇宙線によって生成されます。

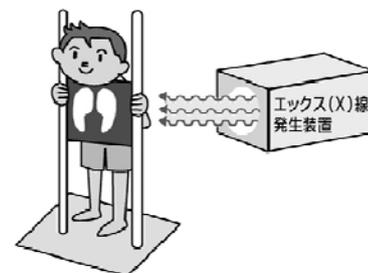
## 放射線の作用 電離作用



## 放射線の作用 蛍光作用



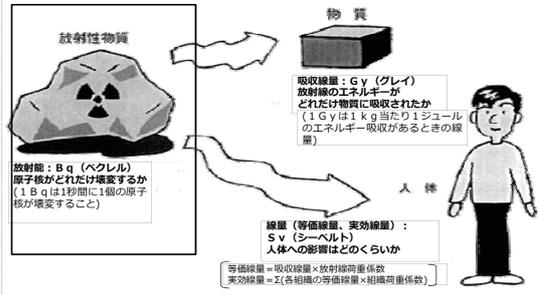
## 放射線の作用 写真作用



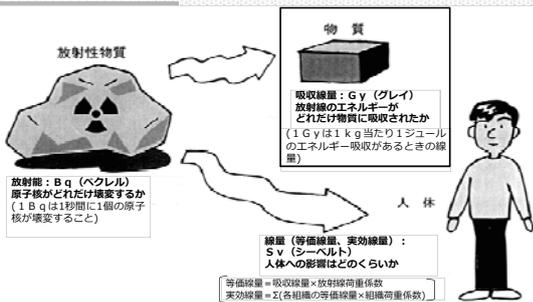
## 放射線の作用 放射線測定器

検出方法	測定器の例	主な測定対象放射線
気体の電離作用を利用	電離箱式サーベイメータ	$\gamma$ 線
	GM計数管式サーベイメータ	$\beta$ 線、 $\gamma$ 線
固体の電離作用を利用	電子式ポケット線量計	$\gamma$ 線
蛍光作用を利用	シンチレーション式サーベイメータ	$\gamma$ 線、 $\alpha$ 線
	TLD、蛍光ガラス線量計	$\gamma$ 線、 $\beta$ 線

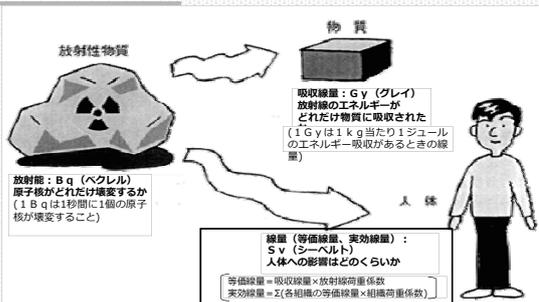
## 放射線の単位 ベクレル：Bq



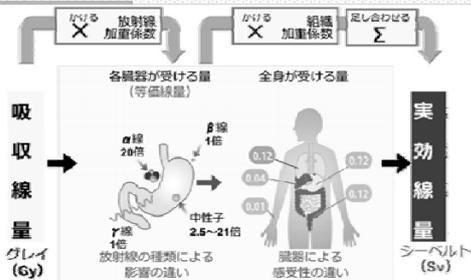
## 放射線の単位 グレイ：Gy



## 放射線の単位 シーベルト：Sv 放射線加重係数、組織加重係数、等価線量、実効線量



## 放射線の単位 グレイからシーベルトへの換算



出典：放射線による健康影響等に関する統一な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 放射線の単位 SI 接頭語

指数	記号	読み方	指数	記号	読み方
$10^{18}$	E	エクサ	$10^{-1}$	d	デシ
$10^{15}$	P	ペタ	$10^{-2}$	c	センチ
$10^{12}$	T	テラ	$10^{-3}$	m	ミリ
$10^9$	G	ギガ	$10^{-6}$	$\mu$	マイクロ
$10^6$	M	メガ	$10^{-9}$	n	ナノ
$10^3$	k	キロ	$10^{-12}$	p	ピコ
$10^2$	h	ヘクト	$10^{-15}$	f	フェムト
$10^1$	da	デカ	$10^{-18}$	a	アト

合成した接頭語は用いない。

接頭語の使用例等

例1:  $1000\text{Bq} = 1\text{kBq}$

例2:  $100\mu\text{Sv} = 0.1\text{mSv}$

注1: 接頭語を用いる場合は、0.1から1,000未満の範囲に収めるようにする。

(例:  $100,000\text{Bq}$ の場合は、 $0.1\text{MBq}$ または $100\text{kBq}$ )

## 身の回りの放射線 自然の放射線（国際平均）、人工放射線

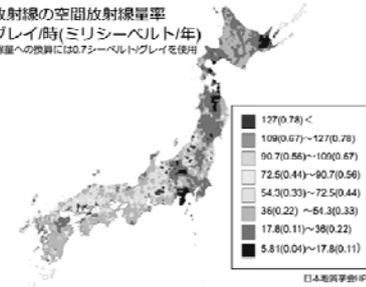


出典: 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 身の回りの放射線 自然界の線量率

### 自然放射線の空間放射線量率 ナノグレイ/時(ミリシーベルト/年)

・実効線量への換算には0.7シーベルト/グレイを使用



【JAEA放射線学部より】

出典: 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 身の回りの放射線 我が国の年間自然放射線の量

線源	内訳	実効線量 (ミリシーベルト/年)
外部被ばく	宇宙線	0.3
	大地放射線	0.33
内部被ばく (吸入摂取)	ラドン (屋内、屋外)	0.37
	トロン (屋内、屋外)	0.09
	喫煙 (鉛210、ポロニウム210など)	0.01
	その他 (ウランなど)	0.006
内部被ばく (経口摂取)	主に鉛210、ポロニウム210	0.80
	トリチウム	0.0000082
	炭素14	0.01
	カリウム40	0.18
	<b>合計</b>	<b>2.1</b>

出典: 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## まとめ

- 主な放射線 α線、β線、γ線、中性子線
- 放射線により透過力が違う。
- 放射性物質は放射線を出す能力(放射能)を持つ。
- 放射能(放射性物質)は時間とともに減少する。
- 放射線の作用 電離作用・蛍光作用・写真作用
- 放射線の単位
  - ◆ ベクレル(放射能の単位)
  - ◆ シーベルト (放射線量、被ばく線量の単位)
  - ◆ グレイ(物質が吸収したエネルギーを現す単位)
- 日本の年間自然放射線の量 2.1mSv



### 内容

- 外部被ばくの防護
- 内部被ばくの防護
- 身体汚染の防護
- 放射線測定器
- 被ばく線量管理
- 線量限度
- 汚染と被ばく線量
- 防護装備の選択と判断基準

### 外部被ばくの防護

1 遮へいによる防護

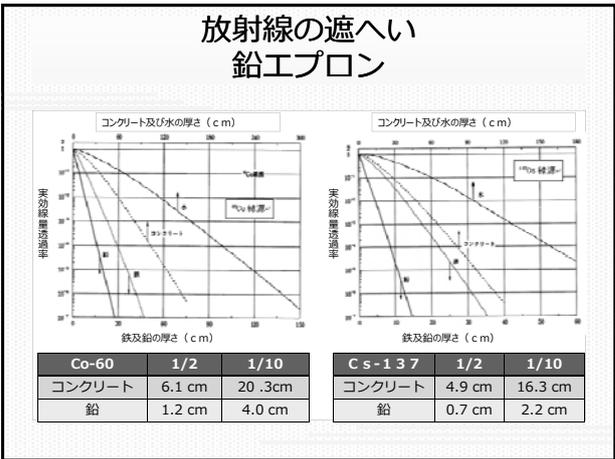
(線量率) = (距離)<sup>-2</sup> に反比例

2 距離による防護

(線量) = (作業場所の線量率) × (作業時間)

3 時間による防護

出典：原子力・エネルギー図面集 2012 (改)



### 放射線の遮へい 鉛エプロン

- X線の防護率は高くても、Cs-137、Co-60などの高いエネルギーのγ線の防護率は高くない
- 緊急被ばく医療での対応における放射線防護効果は低い

線種	90kV		100kV		150kV		200kV	
	透過率 (%)	透過率 (μSv/h)						
放射線	30	92.0	170	50.6	476	63.8	650	79.6
0.15	1.9	58.1	92	24.9	266	20.2	202	26.3
0.25	1.5	49.0	50	19.2	160	12.6	160	19.7
0.35	1.3	40.8	27	14.6	93	10.1	155	15.2
0.50	—	—	3	9.7	31	10.3	62	16.0

### 内部被ばくの防護 摂取経路

- ① 経口摂取  
口から入り (飲み込み)  
消化管で吸収
- ② 吸入摂取  
呼吸気道から侵入  
肺・気道表面から吸収
- ③ 経皮侵入  
傷口より侵入

体内の放射性物質は体内で放射線を発します

特定の臓器に蓄積することがあります

便・尿などとともに徐々に排出されます

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001



## 放射線防護の基準、線量限度

区分	実効線量限度 (全身)	等価線量限度 (組織・臓器)
放射線業務従事者	平常時 100 mSv/5年 50 mSv/年 女子 5 mSv/3ヶ月 妊娠中の女子 (出産までの間の内部被ばく) 1 mSv	水晶体 150 mSv/年 皮膚 500 mSv/年 妊娠中の女子 (出産までの間の腹部表面) 2 mSv
	緊急時 100 mSv	水晶体 300 mSv 皮膚 1 Sv
一般公衆	平常時 1 mSv/年	水晶体 15 mSv/年 皮膚 50 mSv/年

## 汚染と被ばく線量

皮膚が被ばくした場合、皮膚組織が受ける被ばく線量を評価することが重要になります。β線を放出する放射性物質により皮膚が汚染された場合、皮膚の被ばく線量H (nSv) は、次式より求めることができます。

$$H = A \cdot D \cdot T \cdot K \text{ (nSv)}$$

A : 単位皮膚表面汚染密度あたりの吸収線量 [ (nGy/h) / (Bq/cm<sup>2</sup>) ]  
(皮膚表面から70μm直下) で図より読み取ります

D : 汚染した箇所の表面汚染密度 (Bq/cm<sup>2</sup>)

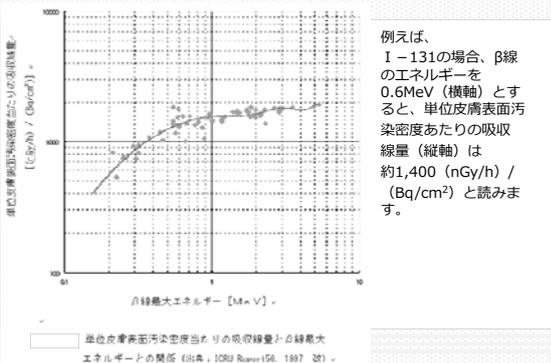
T : 皮膚被ばくの継続時間 (h)

K : 吸収線量 (Gy) から皮膚の被ばく線量 (Sv) への換算係数 (1Sv/Gy)

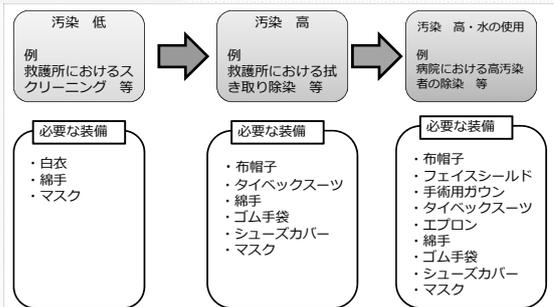
例 皮膚が表面汚染密度120Bq/cm<sup>2</sup>の<sup>131</sup>Iに汚染し、汚染してから除染が完了するまで2時間かかったときの皮膚の被ばく線量は、

$$H = A \times D \times T \times K = 1,400 \times 120 \times 2 \times 1 = 336,000 \text{ (nSv)} \\ = 0.34 \text{ (mSv)}$$

## 汚染と被ばく線量



## 防護装備の選択の判断基準



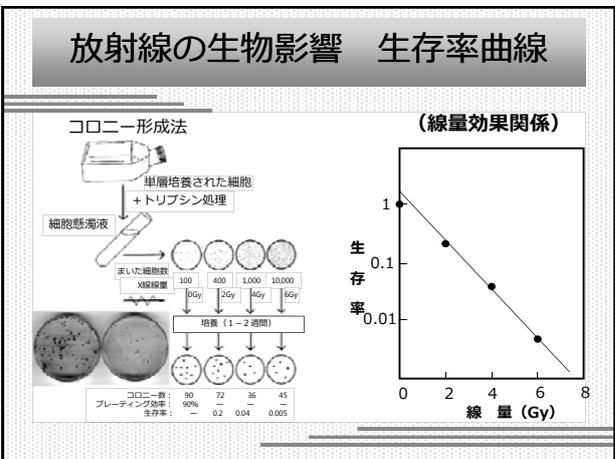
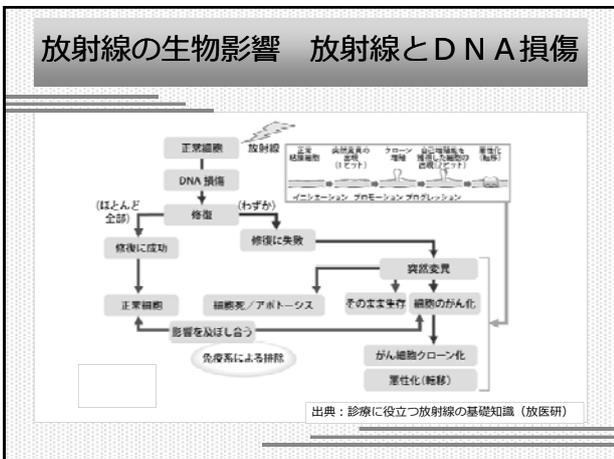
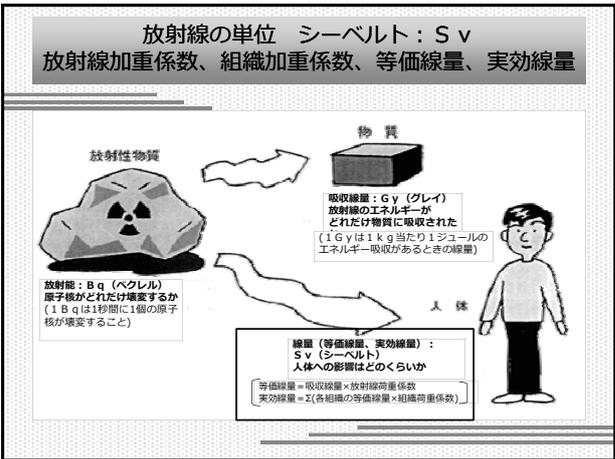
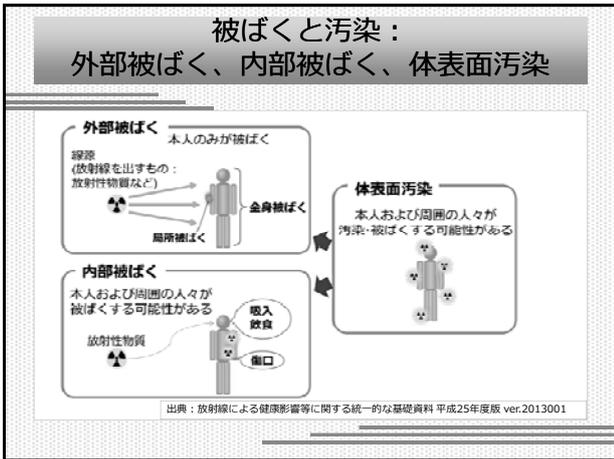
## まとめ

- 外部被ばくの防護  
遮へい、距離、時間  
ガンマ (γ) 線とX線
- 内部被ばくの防護  
内部被ばくの経路 (経口、吸入、経皮)  
マスクの着用
- 身体汚染の防護  
防護装備の着用
- 放射線測定器の選択  
測定目的及び放射線の種類によって選択
- 被ばく線量管理  
場の管理、人の管理、汚染の管理
- 線量限度  
実効線量 50mSv/年 (女子 5mSv/3ヶ月)
- 汚染と被ばく線量



### 内容

- 人体への影響を現す単位
- 被ばくの状態
- 放射線の生物への影響
- 確定的影響と確率的影響
- 急性放射線症候群
- 皮膚障害
- 晩発影響



## ベルゴニー・トリボンドーの法則

- 細胞分裂頻度が高い
- 将来起こる細胞分裂の数が多い
- 形態・機能が未分化

→ 放射線感受性が高い



放射線の影響を受け易い

## 放射線の生物影響 放射線感受性

分裂が盛ん 感受性が高い

造血系：骨髄、リンパ組織（脾臓、胸腺、リンパ節）

生殖系：精巣、卵巣

消化器系：粘膜、小腸絨毛

表皮、眼：毛嚢、汗腺、皮膚、水晶体

その他：肺、腎臓、肝臓、甲状腺

支持系：血管、筋肉、骨

伝達系：神経

分裂しない 感受性が低い

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

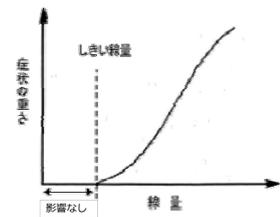
## 確率的影響と確定的影響

分子	細胞	組織・臓器	条件
遺伝	種別	臨床症状	分類
DNA損傷	突然変異	生理学的	遺伝的影響
	体細胞	がん	確率的影響
細胞死	生理学的	不逆	確定的影響
	細胞死を伴った細胞変性	組織障害	多細胞の細胞死

出典：診療に役立つ放射線の基礎知識（放医研）

## 確定的影響 しきい線量

- ①症状はしきい値以上の放射線を受けた時に出現
- ②症状の重さは、受けた放射線量に依存
- ③同程度の放射線量を受けた時は、同程度の症状が出現



## 確定的影響 各臓器のしきい値

影響	器官/組織	発症までの期間	受けた線量 (シーベルト)
<b>罹患率</b> 1%の人に生じる			
一時的な不妊	精巣	3-9週間	~0.1 <sup>a,b</sup>
永久不妊	精巣	3週間	~6 <sup>a,b</sup>
永久不妊	卵巣	<1週間	~3 <sup>a,b</sup>
造血能低下	骨髄	3-7日間	~0.5 <sup>a,b</sup>
皮膚の発赤	皮膚 (広範囲)	1-4週間	<3-6 <sup>b</sup>
放射線熱傷	皮膚 (広範囲)	2-3週間	5-10 <sup>b</sup>
一時的な脱毛	皮膚	2-3週間	~4 <sup>b</sup>
白内障 (視力障害)	水晶体	数年	~1.5 <sup>a,c</sup> (0.5*)

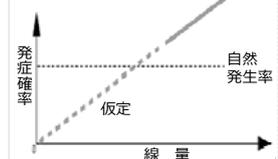
<sup>a</sup> ICRP(1984) <sup>b</sup> UNSCEAR(1988) <sup>c</sup> Edwards and Lloyd(1996)

\*国際放射線防護委員会報告書118(2012)では、しきい値が下げられた。

ICRP Publication 103から引用・改変

## 確率的影響 白血病とがんの発生率

- ①がんはある確率で発症し、その確率は受けた放射線の量に依存
- ②放射線防護上はしきい値が無く、確定的影響が現れるしきい値以下でもそれに比例した発症確率があると仮定
- ③がんが発症した場合の症状の重さは、被ばく放射線量とは無関係



## 被ばくの種類 急性被ばく - 慢性被ばく

- 高線量被ばく  
(大量の放射線を受けた)
- 低線量被ばく  
(少量の放射線を受けた)

皮膚障害  
吐き気  
脱毛?

急性障害は  
急性被ばく  
でおこる

- 急性被ばく  
(大量の放射線を短時間に受けた)
- 慢性被ばく  
(少量ずつ長時間受けた)



出典：放射線による健康影響等に関する統一な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

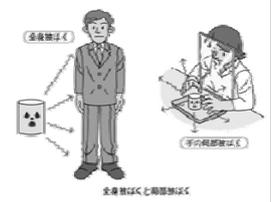
## 被ばくの種類 全身被ばく - 局所被ばく

全身被ばく

- 身体全体が被ばくすること
- 身体から離れた放射性物質からの放射線による外部被ばく

局所被ばく

- 身体の一部(組織・臓器)が被ばくすること
- 内部被ばくや体の近くの放射性物質による外部被ばく



全身被ばくと局所被ばく

## 急性放射線症

被ばく時 ↓

時間経過 →

前駆期 ~48時間	潜伏期 0~3日間	発症期	回復期 (あるいは死亡)
<ul style="list-style-type: none"> <li>嘔気・嘔吐 (1Gy以上)</li> <li>頭痛 (4Gy以上)</li> <li>下痢 (6Gy以上)</li> <li>発熱 (6Gy以上)</li> <li>皮膚障害 (8Gy以上)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>無症状</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>造血障害 (感染・出血)</li> <li>消化管障害</li> <li>皮膚障害</li> <li>神経・血管障害</li> </ul>	

※幸事に1グレイ(1000ミリグレイ)以上の放射線を一度に受けた場合にみられる急性放射線症

出典：放射線による健康影響等に関する統一な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001 改変

## 急性放射線症の前駆症状

症状と治療方法	軽度 (1-2Gy)	中等度 (2-4Gy)	重症 (4-6Gy)	非常に重症 (6-8Gy)	致死的 (>8Gy)
嘔吐	発現時期 2時間以降 発現頻度 10-50%	1-2時間以降 70-90%	1時間以内 100%	30分以内 100%	10分以内 100%
下痢	なし	なし	軽度 3-8時間 <10%	重症 1-3時間 >10%	重症 数分以内-1時間 ほぼ100%
頭痛	軽微	軽微	中等度 4-24時間 50%	重症 3-4時間 80%	重症 1-2時間 80-90%
意識	障害なし	障害なし	障害なし	障害の可能性	意識喪失 秒分以内-数分 <100% (> 50Gy)
体温	正常	微熱 1-3時間 10-80%	発熱 1-2時間 80-100%	高熱 <1時間 100%	高熱 <1時間 100%

( IAEA/WHO Safety Reports Series No.2 "Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries",1998.Vienna: 原子力国際機関(IAEA)専門部会作成 )

## 急性放射線症の症状

放射線被ばく

↓

急性障害

被ばく線量が高い程、  
症状は重篤になる

骨髄

白血球、血小板の減少  
↓  
感染症、出血

消化管

下痢、栄養の吸収障害  
↓  
脱水、栄養障害、感染症

神経・血管

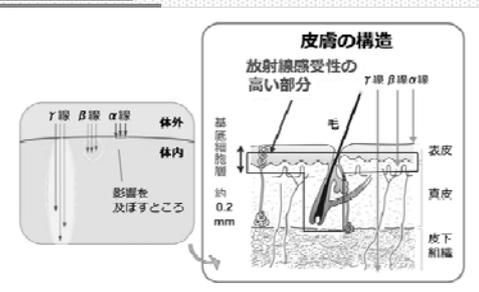
脳浮腫、血圧低下  
↓  
意識障害

皮膚

紅斑、水疱、びらん、潰瘍、壊死

## 放射線皮膚障害

皮膚の構造



放射線感受性の高い部分

約0.2mm

出典：放射線による健康影響等に関する統一な基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 放射線熱傷と熱傷

症状は似ているが、メカニズム、症状の経過は異なる

	熱傷	放射線熱傷
症状	すぐに痛み 激しい炎症反応 患部の細胞死 組織の破壊	始めは痛みがない 被ばくの線量に応じて症状の 発現時期は異なる
障害の機序	高温による障害 タンパク凝固, 細胞 代謝障害, 局所循環 障害	放射線によるDNA損傷(細胞 の種類により感受性は異なる)
エネルギー (第2度熱傷)	大(4Cal/cm <sup>2</sup> )	小(0.0126Cal/cm <sup>2</sup> ):30Gy

## 放射線皮膚障害の線量と時期

皮膚症状は被ばく直後には出現しない  
(時間が経ってから現れる)

症状	線量(Gy)	発症(day)
紅斑	3-10	12-21
脱毛	>3	14-18
乾性落屑	8-12	25-30
湿性落屑	15-20	20-28
水疱	15-25	15-25
潰瘍	>20	14-21
壊死	>25	>21

(IAEA/WHO Safety Report Series No.2 Diagnosis and Treatment of Radiation Injury 1998より改変)

## 晩発障害

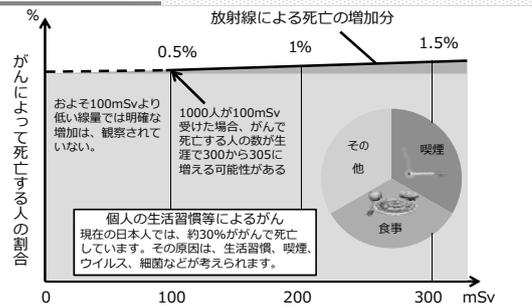
### 晩発障害

	潜伏期間	例	線量反応関係
身体的影響	数週間以内 =急性影響 (早期影響)	急性放射線症 急性皮膚障害	細胞死/細胞変性 で起こる 確定的影響
	数ヶ月以降 =晩発影響	肺癌の発生・ 発症異常(奇形) 水晶体の混濁 がん・白血病	突然変異で起こる 確率的影響
遺伝的影響		遺伝性疾患	

\*主な症状としては、被ばく後数週間以内に認められる嘔吐、数日から数週間  
にかけて生じる下痢、血球細胞数の減少、出血、脱毛、男性の一過性不妊症  
などである。

出典：放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料 平成25年度版 ver.2013001

## 放射線によるがん・白血病の増加



## まとめ

- 各組織・臓器への影響は「等価線量」、全身への影響は「実効線量」で現す。
- 放射線によりDNAが損傷すると、細胞が死んだり、突然変異を起こしが細胞が生ずる可能性がある。
- ヘルゴニー・トリポンドーの法則
- しきい値がある確定的影響と発症確率が増加する確率的影響
- 全身被ばくと局所被ばく、急性被ばくと慢性被ばく
- 急性放射線症候群
  - 造血障害
  - 消化管障害
  - 皮膚障害
  - 神経・血管障害
- 急性放射線症の前駆症状 食欲低下、悪心、嘔吐、下痢
- 放射線熱傷と熱傷の違い
- 晩発障害

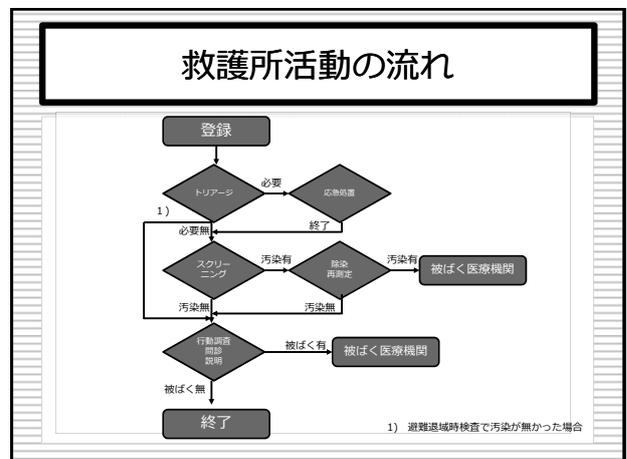


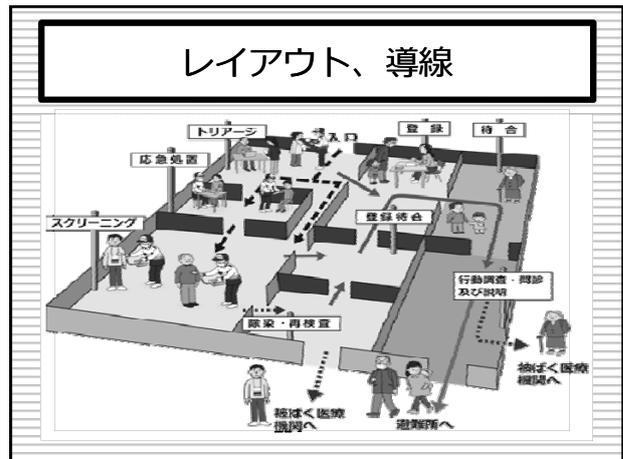
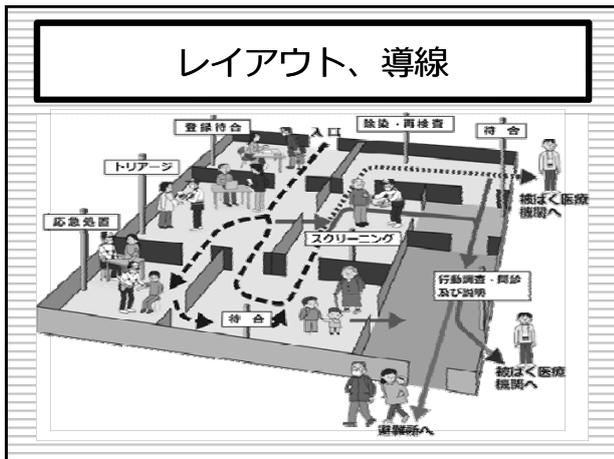
内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>■原子力防災体制における救護所活動</li> <li>■救護所活動の目的</li> <li>■救護所活動の設定と条件</li> <li>■救護所活動における各チームと役割分担</li> <li>■救護所活動に必要な防護装備</li> <li>■救護所活動の流れ               <ul style="list-style-type: none"> <li>■レイアウトと導線</li> <li>■受付・登録</li> <li>■スクリーニング</li> <li>■身体除染</li> <li>■甲状腺の検査</li> <li>■行動調査</li> <li>■一時立入りオペレーション</li> </ul> </li> </ul>

原子力防災体制における救護所活動
救護所・避難所における対応
対象：主に施設周辺住民
①汚染状況の検査
②住民の行動軌跡の聴取
③健康状態の質問

救護所活動の目的
住民の心理的不安の解消
周辺の住民は、放射線や汚染がなくても漠然とした不安や危惧を抱く
事故に関する正確な情報の伝達
情報入手が困難な場合、情報を取りに行くことが必要
身体汚染や被ばく評価結果の的確な説明
住民はきちんとした説明や納得のいく説明がないと不安が増す

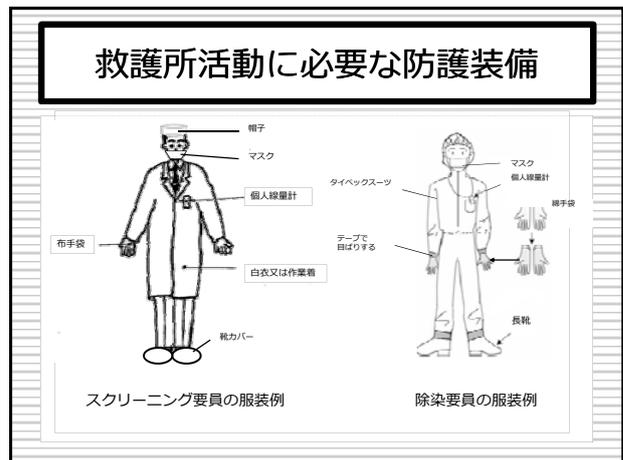
救護所の設定と条件
放射性プルームの通過地域外
多人数の収容・処置ができる建家
電話等の通信設備
電力・水





### 救護所における各チーム名と役割分担

チーム	役割
設置運営チーム	救護所の開設と運営、被災者の受付及び登録、トリアージ、誘導、情報収集、連絡
スクリーニングチーム	放射性物質による汚染検査、開口部の汚染検査による内部被ばくのおそれのある被災者のふるい分け
除染チーム	除染、脱衣後の再検査、甲状腺計測、鼻腔スワブ検査実施、汚染衣服の保管
調査・説明チーム	行動調査、説明、被ばく医療機関への搬送の判断、健康相談
医療チーム	医療処置の必要な被災者の応急処置、安定ヨウ素剤配布



### 原子力災害医療派遣チームの資機材

放射線測定器	GMサーベイメーター NaIシンチレーションサーベイメーター 電離箱式サーベイメーター 個人線量計	通信回線	衛星回線 1台 専用回線FAX 1台 専用回線有線電話 1台	
除染用資機材				
滅菌ドレープ (複数のサイズ)	ガーゼ	薬剤等	<ul style="list-style-type: none"> <li>薬剤：チームの要員のための安定ヨウ素剤を必要数準備する。その他通常の医療に必要な医療資機材も準備する。</li> <li>その他、自らの活動を実施するために必要な通信機器、移動車両、食料等を準備する。</li> </ul>	
劇毒被覆材 (各種)	包帯			
ティスホ罐子	ラミシート (複数のサイズ)			
大人用紙おむつ	膿盆			
テープ	はさみ			
歯ブラシ	石けん、ホチイソープ			
シャンプー	中性洗剤			
洗浄用ボトル	記録用紙			
汚染拡大防止用資機材				
ビニール袋 (複数のサイズ)	ビニールシート			
養生用テープ	ろ紙シート			
タイベックスーツ	ゴム手袋			
サージカルマスク	微粒子用マスク (N95規格)			
ティスホ帽子	ゴーグル			
靴カバー	ティスホ手術衣			

### 受付、登録、スクリーニング

**受付：被災者本人に氏名、住所等を被災者登録票等に記入してもらう**

- ・被災者に傷病者がいないかをトリアージします
- ・被災者登録票等は市町村が用意します

傷口から放射性物質が体内に取り込まれる可能性があるため、傷口の手当てを優先させる。

**スクリーニング：被災者が汚染していないかを測定します**

## 被災地住民行動記録票(例)

## 被災地住民行動記録票(例)

## 身体除染

### 身体除染の原則

除染は、本人による脱衣が基本

### 除染の留意事項

- ①できるだけ早く除去
- ②汚染の拡大防止
- ③体内への侵入防止
- ④創傷汚染者は傷の手当て後、被ばく医療機関へ

## 甲状腺の検査

### 放射性ヨウ素吸入の疑いある場合に実施

使用測定器

NaIシンチレーション式サーバイメータ

測定方法

頸部の除染する。

頸部に密着させる。

NaIシンチレーション式サーバイメータ（161型、171型）の指示値

0.1 $\mu$ Sv/h 以上の場合、3000Bq以上と推定 ➡ 100mSvの被ばく

## 行動調査

### 行動調査の目的

被ばく線量の推定

### 行動調査の内容

被災者の健康状態の確認

被災者が救護所に来るまでの行動の調査

### 聞き取り者

保健師、看護師等医療関係者

### 服装

白衣、手袋（使い捨て）、個人線量計

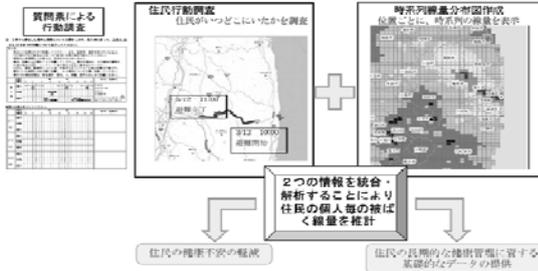
## 行動調査 聞き取り内容

### 事故発生後から救護所に来るまでの間

- ①どこにいたのか？
- ②何時間そこにいたのか？
- ③服装は？
- ④雨に濡れたか？
- ⑤飲食をしたか？

## 住民対応 外部被ばく線量推定

全県民（約202万人）を対象に福島県が調査した、原発事故発生直後からの各個人の行動パターンが、放射線医学総合研究所が開発した外部被ばく線量評価システムに入力され、個人の外部被ばく線量が評価される。



## 移動型WBC車輛の紹介

- いくつかの自治体では、救護所で内部被ばく検査を行うため、移動型WBC車輛を導入しています。
- 救護所での身体表面汚染検査によって顔面の汚染があったり、放射性プルームの吸入が疑われる場合は、このWBCによって内部被ばくの検査ができます。



## 一時立入りオペレーション

- 東電福島原発事故において、安全性を確保しつつ、住民に数時間の警戒区域内への一時的な立入りと必要最小限の品の持ち出しを認める
- 2011年4月より現地対策本部で各機能班が役割を検討、実施するための話し合いを開始（プロジェクトチームの設置）
  - 中継基地の選定、設置
  - 各自治体との調整
  - 関係機関（警察、消防、自衛隊等）との調整
  - 避難者への通知、参加受付
  - 当日の実施計画
  - 車両、資機材の準備
  - スクリーニングチームの手配
  - 医療チームの手配 etc.
- 4か所の中継基地を設置し、安全確保のための説明、個人線量計の受け渡し、防護衣の着脱、汚染検査等を実施
- 2011年5月10日より実施



オペレーションは多くの関係者によって計画、実施された。

## 中継基地のレイアウト



## まとめ

- 救護所活動の目的
  - 周辺住民の心理的不安の解消
- 救護所活動
  - 受付・登録
  - トリアージ
    - 傷病者の把握、特に怪我人に注意
  - スクリーニング
    - 汚染者の把握
  - 除染・再検査
    - 簡易除染の実施
  - 行動調査・問診・説明
    - 外部被ばく線量の推定
    - 周辺住民の心理的不安の解消
  - 甲状腺の検査
- 一時立入りのオペレーション
- 救護所活動と類似

## 医療 I 汚染検査と除染

### 内容

- 身体表面の汚染検査の目的
- 身体表面の汚染検査の方法
- 身体の除染
  - 衣服の除染
  - 頭髪の除染
  - 顔面の除染
  - 皮膚の除染
- 高度の体表面汚染への対応
- GMサーベイメータの使い方

### 身体表面の汚染検査

#### 目的

身体等に付着した放射性物質からの外部被ばく及び放射性物質の体内への取り込みを防止するための除染を実施すべきかの調査  
スクリーニングレベル

ベータ線：40,000 cpm (120Bq/cm<sup>2</sup>)

1ヵ月後

13,000 cpm (40Bq/cm<sup>2</sup>)



原子力災害対策指針OILより

### 身体表面の汚染検査

- 検査は、2人1組 or 3人1組
- 使用測定器：GM計数管式サーベイメータ
- サーベイメータのスピーカーは、オフ
- 検出部にはラッピングかビニール袋
- 身体表面から約1cm離して、1秒間に3～6cm程度の速さで、検出部を移動
- 頭髪、口角、鼻腔、両肩、手のひら、手の甲、衣服の順で全身をくまなく
- スクリーニングレベル以上の汚染は除染

### 身体表面の汚染検査



### 病院での身体表面の汚染検査

- 汚染のある傷病者の汚染検査も原則は救護所での汚染検査と同じ。
- 救命や蘇生に必要な処置を優先する。
- 臥位の傷病者の汚染検査では、背部の汚染検査を忘れないようにする。
- 傷病者が多くなければ、可能な限り除染する。



## 身体除染

### 除染の目的

放射性物質からの影響を減らす

### 除染の原則

除染は、本人による脱衣が基本

### 除染の留意事項

- ①できるだけ早く除去
- ②汚染の拡大防止
- ③体内への侵入防止
- ④創傷汚染者は、傷の手当てをした後、被ばく医療機関へ

## 身体除染 除染の手順

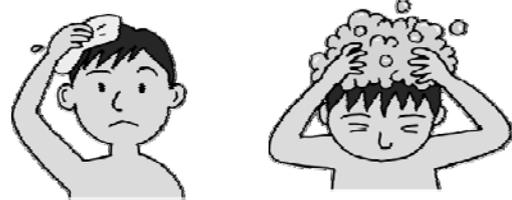
- 創傷部の汚染 簡単な手当の後、被ばく医療機関に搬送
- 身体表面汚染（脱衣が基本）  
衣服を脱がせる（身体除染の約9割は除染完了）
- 開放部の除染は被災者本人に行わせる。  
手、頭髪、頭部、顔面、腕などの皮膚の順
- 除染は2度までに留める。
- 子供、老人等は、チーム要員が手伝う。
- 除染に使用した水は、放射性廃棄物扱い（ポリエチレン袋に保管、後に事業者が引取り）
- 除染に使用した資材は後に個人の線量評価に使用するため、ポリエチレン袋に保管し、氏名、年月日をラベルに記載して貼り付ける。

## 身体除染 衣服の除染

汚染した衣服は脱いで着替える



## 身体除染 頭髪の除染



## 身体除染 顔面の除染



## 身体除染 皮膚の除染



## 高度の体表面汚染への対応

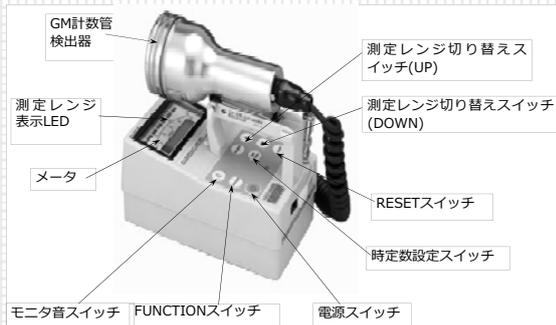
- 2011年3月24日、福島第1原発3号機タービン建屋でケーブル敷設作業の際に、地下1階で2名は短靴のため下腿下1/4位まで浸水し、汚染が生じました。
- 作業終了後、速やかに靴を脱ぎ、免震重要棟で脱衣と除染後、2名に足に高度な汚染を認めたためJヒレッジ経由で福島県医大へ搬送されました。
- 皮膚に紅斑、水疱などの所見なし
- シャワーによる除染でも、高濃度の汚染が残っていたため、足部はカバーをつけて、福島県立医大に入院しました。
- 翌日、内部被ばく線量評価、皮膚の被ばく線量評価のために放医研へ転院搬送となりました。
- 足底部は、GMサーベイメーターでは測定範囲を超え、NaIサーベイメーターで約14  $\mu\text{Sv/h}$ でした。
- 過度な除染は皮膚に炎症をつくるので、エネルギーと半減期を考えて、代謝による表皮の汚染の減少を待つことになりました。
- 約2週間後には、汚染は検出されなくなりました。



## GMサーベイメータの使い方 ①



## GMサーベイメータの使い方 ②



## まとめ

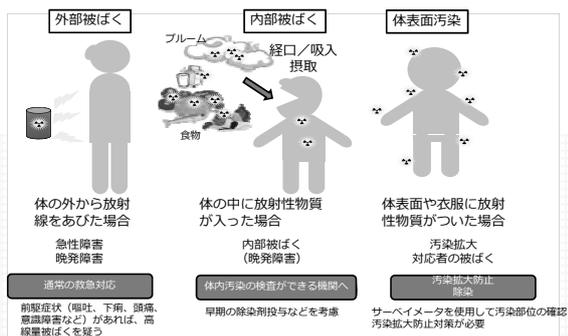
- 身体表面の汚染検査の目的
  - 外部被ばく、内部取り込み、汚染拡大の防止
- 身体表面の汚染検査の方法
  - スクリーニングレベル 40,000cpm (120Bq/cm<sup>2</sup>)
  - 1か月後 13,000cpm (40Bq/cm<sup>2</sup>)
  - 身体表面から1cm離して、3~6cm/秒の早さで測定
- 身体の除染
  - 衣服の除染 脱衣で除染
  - 頭髪の除染 湿った布で拭き取る。洗髪する。
  - 顔面の除染 湿った布で拭き取る。綿棒を効果的に使用する。
  - 皮膚の除染 汚染を広げないように除染する。
- GMサーベイメータの使い方の習熟

## 医療Ⅱ 病院における初期対応

## 内容

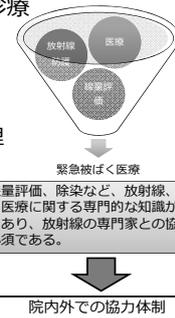
- 院内体制：緊急被ばく医療の対応計画
  - ◆緊急被ばく医療チーム
  - ◆施設の準備
  - ◆資機材の準備
- 対応者の安全確保、放射線防護
- 初期対応の実際
  - ◆受け入れ準備
  - ◆スタッフの役割
  - ◆医療処置、汚染検査、除染
  - ◆処置終了後の対応

## 放射線による被ばくと汚染の形態



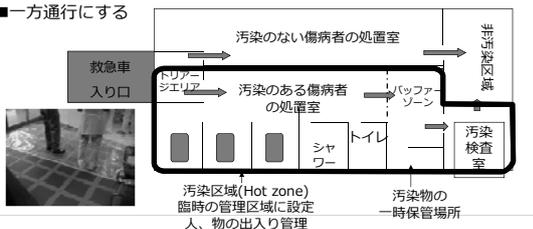
## 緊急被ばく医療対応チーム

- 医師：チームリーダーおよび診療
  - ◆医療スタッフの安全確保
- 看護師
  - ◆試料の受け取り、管理
- 診療放射線技師
  - ◆臨時管理区域設定、放射線管理
- 臨床検査技師
  - ◆検体保存
- 事務連絡調整員
  - ◆電話対応
  - ◆メディア対応
  - ◆セキュリティ



## 緊急被ばく医療エリアの設定

- 特別な除染施設や空調設備は必要ない
- 緊急被ばく医療のエリアでは蘇生、救命処置を実施
- 入り口に近い部屋、もしくは直接外から入ることができる
- 救急車からの搬入が容易な場所
- 除染前の傷病者と除染後の傷病者の動線の重複を避ける
- 一方通行にする



## 資機材

- 対応者
  - ◆防護服（手術用ガウン/タイベックスーツ、帽子、マスク、手袋、靴カバー、ビニールエプロンなど）
  - ◆放射線測定器、個人線量計
- 施設
  - ◆養生用の資機材（ビニールシート、ろ紙シート、養生用テープなど）
  - ◆エリアコントロールのためのロープや標識
  - ◆容器類（汚染物を入れるもの、試料を入れるもの）
- 傷病者
  - ◆試料採取の資機材（スワブ、ろ紙、採血管、尿容器など）
  - ◆除染用の資機材（ガーゼ、膿盆、洗剤、スポンジ、ハイマット、リネン類など）
  - ◆通常の医療資機材

## 放射線の管理

**放射線**  
エネルギーを伝える能力を持つ電磁波及び粒子線

放射線を出す能力 = 放射能  
放射性物質の量 ヘクトレル (Bq)

放射線を受ける放射線のエネルギー = グレイ (Gy)

放射線の人への影響の度合い = シーベルト (Sv)

**汚染**  
人や物に放射性物質がついた状態

**場の管理**

空間線量率計  
1時間あたりの放射線の量

μSv/h  
mSv/h  
Sv/h  
→活動時間の目安

**人の管理**

個人線量計  
個人が被ばくした放射線の量

μSv  
mSv  
Sv  
→被ばく線量管理

**汚染の管理**

GMサーベイメーターだけでは被ばくの程度は分からない！

表面汚染計測器  
表面の汚染の程度  
1分間に検出した放射線の数  
cpm  
min<sup>-1</sup>  
↓計算  
表面汚染密度 (Bq/cm<sup>2</sup>)

## 情報収集

- 患者情報：状態（全身状態、外傷、症状など）、人数、氏名、年齢等
  - ◆医療優先：状況により除染を後回しにする
  - ◆汚染があれば、脱衣、除染等の確認
- 事故の状況
  - ◆発生日時、場所（管理区域内での事故か？）
  - ◆被ばく、汚染の有無・程度
  - ◆核種
- 追加情報の要請、連絡先の確認
- 事業所の専門家（放射線管理要員）の同行を要請
- 到着予定時刻

記入用紙を作成しておくとう便利

## 対応者の安全

- 汚染対策 ←対応者の内部被ばくを防護する
  - ◆防護服、手袋、マスクによって皮膚の汚染を防止
  - ◆放射性物質の吸入、付着を防止
  - ◆処置中、放管は対応者の汚染にも注意
- 外部被ばく対策
  - ◆外部被ばくの防護三原則
  - ◆放射線測定機器、個人線量計
  - ◆現場の空間線量率を確認し、作業時間を管理
    - 傷病者搬入後に空間線量率が変化なければ問題ない
  - ◆汚染した患者は線源であるが、防護、被ばく管理により安全を確保

どの測定器も、動作確認と搬入前のB.G.を確認しておく

空間線量率計、エリアモニタによる空間線量率の監視 → 現場の安全管理

## 汚染のある患者対応時の被ばく線量

表面から10 cmの距離で空間線量率を測定

例えば、1 マイクロシーベルト/時

↓

処置に3時間かかる場合、被ばく線量は、およそ3マイクロシーベルト

↓

患者から10 cm以上離れれば、対応中の被ばく線量は、これ以下となる

汚染を包み込むことで拡大防止

対応時の防護装備

- 手術用ガウン
- サージカルマスク
- 汚染の状況に応じて適切な呼吸保護器具を使用する
  - ほとんどの場合、N95マスクなどの微粒子用マスクでよい
- ゴム手袋
- 靴カバー
- 個人線量計（→外部被ばく管理）

## 施設の準備

- 汚染のない患者を移動させる
- 必要のない資機材を移動させるかカバーをかける
- 資機材の耐水性、使い捨てのカバーをかける
- 傷病者が到着する前に資機材、測定器の動作確認
- バックグラウンドの確認
- 管理区域を設定する

資機材のカバー

廃棄物用コンテナ

シートの端はめくれないようにテープでとめる

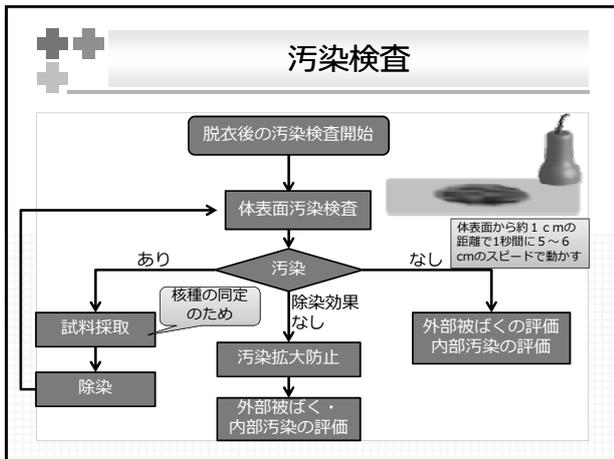
ビニールシート

ろ紙 (覆われぬ)

## 病院での患者対応の流れ

```

    graph TD
      A[全身状態の評価] --> B[汚染検査]
      B --> C[医療処置]
      C --> D[除染]
      D --> E[入院 or 通院]
      E --> A
      
      B --> F[状態が不安定であれば、救命処置を優先し、状態が安定してから汚染検査を実施する]
      F --> G[外部被ばく 内部被ばく 評価]
      G --> D
      
      C --> H[除染]
      H --> I[除染]
      I --> D
  
```



### 脱衣と体表面汚染検査

汚染検査  
1.創部  
2.開口部  
3.健常皮膚

頭からつま先まで  
汚染のサーベイ  
背部も忘れずに

- 脱衣→約90%の除染ができる
- 衣類、シーツ、毛布等は必ずビニール袋へ
- 衣類や汚染した物を触った後は手袋をかえる

### 体表面汚染の除染

1.創部 → 2.開口部 → 3.健常皮膚

■除染の方法

- ◆ぬれたガーゼでふき取る
- ◆水で洗い流す
- ◆洗剤、オレンジオイルでふき取る
- ◆うがい
- ◆全身のシャワー除染は、周囲に汚染が広がるため実施は控える

■除染の基本

- ◆患者自身にできることは患者にさせる
- ◆創傷部を最初に行う
- ◆以後は汚染の程度の高い部位から順に
- ◆使用した綿球・ガーゼ等（一回目）は氏名・部位・日時を記して測定へまわす
- ◆水、ガーゼは放射性廃棄物として管理する

### 創傷部の除染

1. 汚染のない部分を被覆する
2. 膿盆、紙おむつ等で水を受ける
3. 水をかけながらガーゼ等で創傷部を洗浄する

### 顔面の除染

目は濡ったガーゼで拭き取る。  
耳の穴は綿棒で拭き取る。

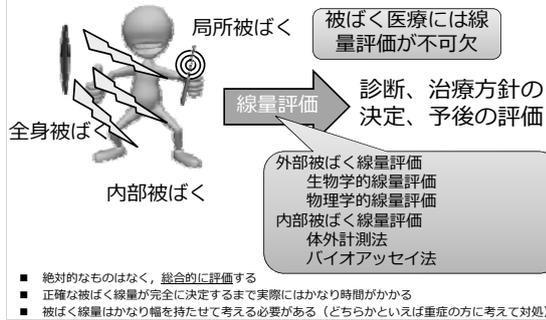
目の洗浄

鼻は、鼻をかんだ後、綿棒で拭き取る。

### 皮膚の除染

- 1.汚染のない部分を被覆する
- 2.膿盆や紙おむつで水を受ける
- 3.濡れたガーゼ等で外側から内側の方  
向に拭き取る
- 4.水で除染できない場合はボディソープ  
や石けん、スポンジを使用する  
皮膚を傷つけないようにする（発赤が  
出現しない程度）

## 被ばく医療と線量評価



## 内部汚染の有無の評価

- 作業歴：吸入あるいは摂取した可能性
- 鼻腔スワブ、口腔スワブ
- 顔面の汚染
- 手指の汚染：顔面や鼻を触っているはず
- 血液中、尿中、便中の放射能
- 創傷部汚染

検体	判断できること	試料の採取方法
開口部スワブ	体内汚染の可能性の有無	生食等で湿らせた綿棒で鼻腔、口、目の周囲、(咽頭、外耳道)を拭う
包帯や傷のスワブ	創傷汚染の有無	包帯、ガーゼ 1回目の除染に使用したガーゼ等
嘔吐物	経口摂取の有無	
尿	体内からの放射性物質の排泄	24時間蓄尿 x 5日間
便	体内からの放射性物質の排泄	5日間

## 試料などの受け渡し

### 試料の受け渡し

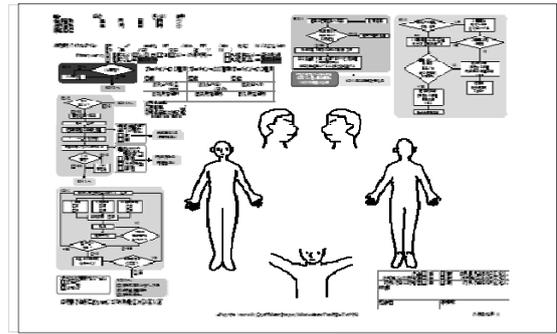
- ◆ コールドゾーンで直接汚染に触れないように受け渡す
- ◆ コールドゾーンではビニール袋の外側が汚染されないように受け取る
- ◆ 採取部位、日時、氏名等を記入した試料袋に入れ、測定に出す
- ◆ ビニール袋の表面の汚染検査（スマエ法）を実施して検体検査する測定者に渡す

### 単純X線撮影

- ◆ フィルムカセットはビニール袋に入れる
- ◆ ポータブルX線撮影装置のアームをのぼして撮影する
- ◆ ホットゾーンからカセットを出す時はビニール袋から取り出し、コールドゾーンに渡す



## 記録



<http://www.nirs.go.jp/hibaku/pdf/Karte.pdf>

## 活動後の対応



### 汚染エリアからの退出

- ◆ 全員が汚染検査を受けてから管理区域外へ

  1. 外側の手袋とテープをとる
  2. 帽子とマスクをとる
  3. 内側を外にするように巻きながらガウンを脱ぐ
  4. 靴カバーを内側を外に巻きながら脱ぐ
  5. 足底の汚染検査を行ってから、足をコールドゾーンにつける
  6. 汚染検査



## 処置室の復帰

### ■ 処置室から廃棄物を移動する

### ■ 処置室の汚染検査

### ■ 必要であれば除染

- ◆ 通常の清掃と同じ
- ◆ 再度、汚染検査を実施する

### ■ 管理区域の設定を解除する

### ■ 汚染のある廃棄物

- ◆ 汚染のない廃棄物とは区別する
- ◆ 放射性物質の付着している廃棄物はビニール袋もしくはコンテナに入れる
- ◆ ビニール袋あるいはコンテナをサーベイする
- ◆ 放射性物質の廃棄物からの被ばくを避けるために壁での遮蔽や距離をとる

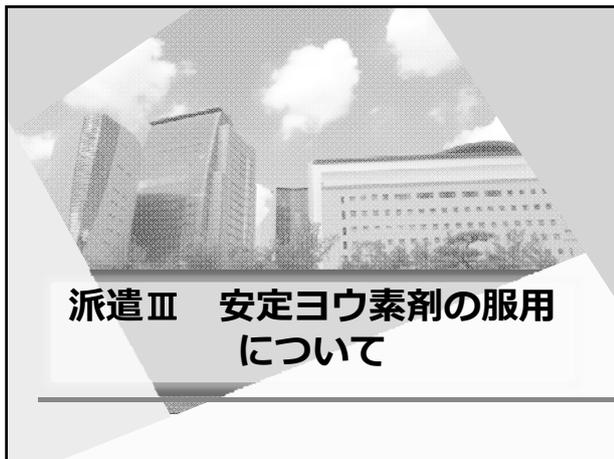


### 活動後に汚染が見つかったら・・・

- 汚染している可能性のあるエリアを全て閉鎖する
- エリア内の職員は、汚染検査を実施後、エリア外へ出る
- エリア内の施設、資機材の汚染検査を実施
- 汚染があれば除染する
- 汚染が広がっていても、その後の検査、除染をきちんとすれば問題ない
  - ◆医療を優先するか、病院の汚染拡大防止を優先するか

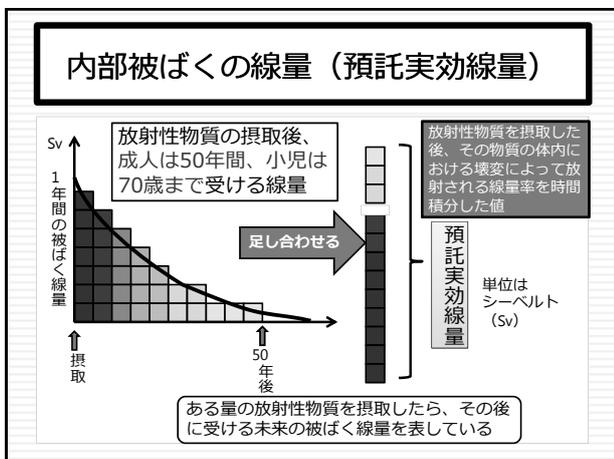
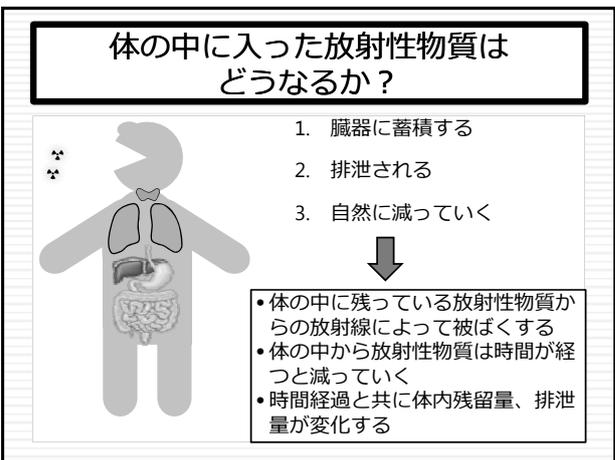
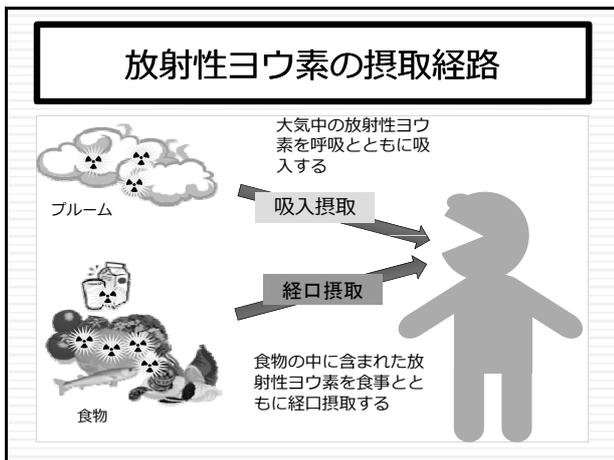
### まとめ

- 外部被ばくの患者対応では対応者は被ばくしない
- 汚染では、患者も対応者も危険な被ばくはしない
- 汚染では即死しない
- まずは、医療処置で状態を評価し、安定化させる（呼吸と循環の安定）
- 汚染検査は最優先ではない
- 除染は、脱衣、拭き取り、水をかけながら洗い流すの三つの方法がある



### 内容

- 放射性ヨウ素の摂取経路
- 安定ヨウ素剤服用の必要性
- 放射性ヨウ素によって引き起こされる健康障害
- 甲状腺癌
- チェルノブイリ原発事故での甲状腺がん
- 甲状腺癌と年齢
- 安定ヨウ素剤の働きと限界
- 安定ヨウ素剤配布
- 服用対象者
- 安定ヨウ素剤服用指示について
- 防災業務関係者の安定ヨウ素剤服用
- 服用ができない場合
- 服用に注意が必要な場合
- 服用時期、服用方法、服用量
- 安定ヨウ素剤の副作用
- 副作用が起こった場合の対処方法
- 過剰服用による影響



### 安定ヨウ素剤服用の必要性

- ヨウ素は甲状腺ホルモンの成分で、体内ではほとんどが甲状腺内に存在します。
- 甲状腺ホルモンは、新陳代謝を促したり、子供では成長を促進します。
- 甲状腺は、頸部前面に位置し、重さ15~20 g、3~5 cmの蝶が羽を広げたような形をしています。
- 放射性ヨウ素を体内に取り込んだ場合、肺や消化管から体循環に入り、10~30%が甲状腺に集積し、残りは尿中に排泄されます。
- 安定ヨウ素剤の予防服用で、放射性ヨウ素の甲状腺への集積を阻害、低減します。

## 放射性ヨウ素による健康障害

### ■急性障害

#### ■甲状腺機能低下症

- しきい線量は5,000 mGy以上
- 甲状腺の細胞が障害を受け、細胞死の結果、甲状腺ホルモンの分泌が低下して発症する
- 症状：全身倦怠感、無力感、皮膚の乾燥、発汗減少、便秘、体重増加、低体温、浮腫、不整脈

高濃度の放射性ヨウ素を吸入する可能性のある作業員のみ

### ■晩発性障害

#### ■甲状腺がん

- 予後が比較的良好な乳頭がんが多い
- 致命的なことは少ない
- 甲状腺等価線量で50 - 100 mSvを超える線量から増加がみられる
- 被ばくして4~5年後から増加がみられる
- 乳幼児の方が甲状腺がんの発生のリスクは高い
- I-131内部被ばくと甲状腺がんリスクとの定量的関係に関する情報は十分でない(国連科学委員会2008年報告書)

放射性ヨウ素による被ばくに関して、住民の放射線防護の目的は、晩発性障害の低減である

## 甲状腺がん

### 甲状腺悪性腫瘍の組織分類

乳頭癌	Papillary carcinoma	一番多いタイプ
濾胞癌	Follicular carcinoma	甲状腺癌の約8%
低分化癌	Poorly differentiated carcinoma	乳頭癌や濾胞癌に比べて進行が早い
髄様癌	Medullary carcinoma	甲状腺癌の約1.5%
未分化癌	Undifferentiated carcinoma	甲状腺癌の約1%
悪性リンパ腫	Malignant lymphoma	甲状腺癌の約2.5%

- チェルノブイリ原発事故時(1986年4月26日)に18歳以下だった12,514人が対象

- 2001年~2007年の2~4回目の検査で65人の甲状腺がんが診断された
  - Papillary : 61名
  - Follicular : 1名
  - Medullary thyroid cancer : 3名

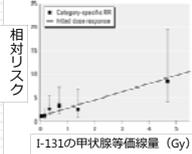
Brenner et al., Environmental Health Perspectives 119(7):933 - 939, 2011

## チェルノブイリ原発事故での甲状腺がん

ロシア、ベラルーシ、ウクライナにおける甲状腺等価線量 (mGy)

	未就学児	就学児童	青年	成人	全人口
3カ国合計	48	19	13	12	16
汚染地域*	289	110	84	75	102

\*汚染地域とは、土壌表面のセシウム-137の量が1平方メートルあたり37キロベクレルを上回る地域 (UNSCEAR 2008年報告書)



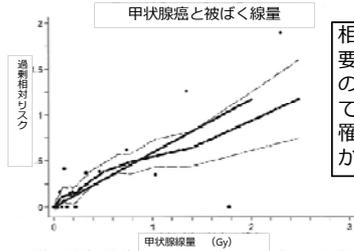
- ウクライナの研究、チェルノブイリ原発事故時に18歳以下だった人を対象
- 甲状腺がんのリスクは被ばく線量に依存して直線的に増加する
- 過剰相対リスク 1.91 / Gy
- 過剰絶対リスク 2.21 / 1万人・年・Gy

Brenner et al., 2011

甲状腺等価線量の平均が100mSvの1万人の集団を想定すると、40年間で8.8名の甲状腺癌症例が過剰に発症する。

## 甲状腺癌と過剰相対リスク

広島・長崎の原爆被ばく者の追跡調査



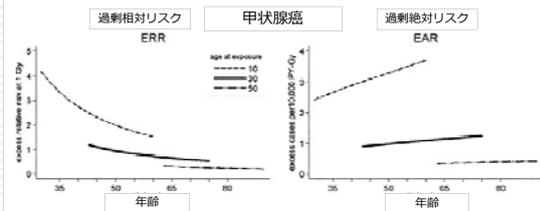
相対リスクとは、要因暴露(放射線の被ばく)によってその個人が何倍罹患しやすくなるかを現す

直線は、被ばく時年齢30歳の人70歳に達した場合に当てはめた、男女平均過剰相対リスク(ERR)の線形線形反応を示す。太い点線は、線量区別リスクを平滑化したノンパラメトリックな推定値であり、細い点線はこの平滑化推定値の上下1標準誤差を示す。

Preston, D. L., etc., Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958-1998. Radiat. Res. 168, 1-64 (2007).

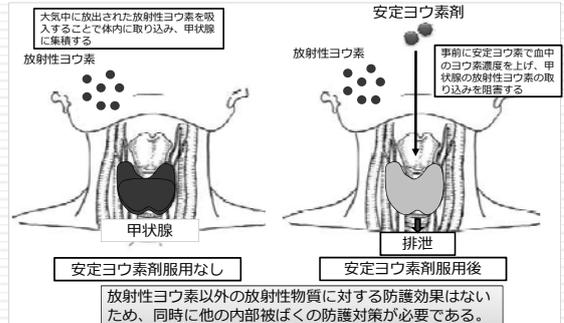
## 甲状腺癌の年齢依存性

- 広島長崎の原爆被ばく者の調査
- 被ばく時の年齢が若いほど、リスクが高い



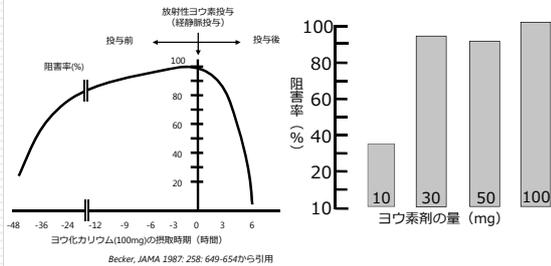
Preston, D. L., etc., Solid Cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors: 1958-1998. Radiat. Res. 168, 1-64 (2007).

## 安定ヨウ素剤の働きと限界



## 投与時期、投与量と効果

放射性ヨウ素を摂取する前（24時間以内）の予防投与が原則



Becker, JAMA 1987; 258: 649-654に引用

## 安定ヨウ素剤配布

- PAZ（予防的防護措置を準備する区域）：原子力施設から概ね5km
  - 地域の住民に対して事前に安定ヨウ素剤を配布
  - 全面緊急事態に至った場合、避難の際に速やかに安定ヨウ素剤を服用
  - 安定ヨウ素剤の服用不適切者や、3歳未満の乳幼児やそのほか丸剤の服用が困難な者は、一般住民より早い段階（施設敷地緊急事態）から災害時要援護者等とともに、優先的に避難する体制等を整備
- PAZ外：原子力施設から概ね30kmを目安とするUPZ（緊急時防護措置を準備する区域）
  - 全面緊急事態に至った場合、安定ヨウ素剤は、避難や屋内退避の際に服用
  - 迅速に安定ヨウ素剤を配布できる体制を整備：集合場所や避難所等において「薬剤師等」が粉末剤から液状の安定ヨウ素剤を調製
  - 避難や屋内退避の際に迅速な配布が困難と考えられる地域や対象者等については安定ヨウ素剤を事前配布

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）

## 服用対象者

- 下記の者を除いて、安定ヨウ素剤服用の指示を受けた時点で、一時滞在者等を含む全員が服用する。
  - 服用不適切者
  - 自らの意思で服用をしない者
- 3歳未満の乳幼児は、薬剤師等が粉末剤から調整した液状の安定ヨウ素剤を服用させる



ヨウ化カリウム  
 ・注射用水  
 ・単シロップ

安定ヨウ素剤内服液  
 (12.5mg/ml ヨウ素含有)

## 安定ヨウ素剤服用指示について

- 施設敷地緊急事態
  - PAZでは、安定ヨウ素剤服用の準備として、PAZ内の住民に事前配布した安定ヨウ素剤を手元に置くように指示する
- 全面緊急事態
  - PAZ
    - 原則として、原子力規制委員会が避難とともに安定ヨウ素剤服用の必要性を判断し、原子力災害対策本部又は地方公共団体が服用の指示を出す
  - PAZ外
    - 原則として、原子力規制委員会が原子力施設の状況や空間線量率等を勘案し、避難や屋内退避と併せた防護措置として、安定ヨウ素剤の配布・服用の必要性を判断し、原子力災害対策本部又は地方公共団体が配布・服用の指示を出す

原子力規制庁原子力防災課：安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって（医療関係者用）（H25年7月19日作成）

## 防災業務関係者の服用



## 服用ができない場合

次の該当者は安定ヨウ素剤の服用ができません

ヨウ素に過敏症の既往がある者  
 ヨウ素に過敏症がある場合、あるいはポビドンヨード液（うがい薬や消毒薬に含まれています）、ルゴール液を使用した後、安定ヨウ素剤を服用した後に、気分不良、吐き気、嘔吐、腹痛、蕁麻疹、ぜんそく発作、呼吸困難、血圧低下などのアレルギー反応を経験したことがある場合は、安定ヨウ素剤の服用はできません。



ポビドンヨード液

## 服用に注意が必要な場合①

- 次の場合は安定ヨウ素剤の服用に注意が必要です
  - ヨード造影剤過敏症
    - 造影剤過敏症には種々の要因による過敏症が含まれており、その一部がヨウ素過敏症と考えられます。しかし造影剤過敏症に含まれるヨウ素過敏症の割合は推測できません。そのため、すべての造影剤過敏症の人が、安定ヨウ素剤服用によってヨウ素過敏症を発症するとは限りませんが、造影剤過敏症の人は、事前にヨウ素過敏症があるか医師に相談しておくことが望ましい。
  - 甲状腺機能亢進症
    - 甲状腺機能亢進症がある場合は、ヨウ素の甲状腺摂取率が上昇しているため、安定ヨウ素剤を服用するが、病状の悪化の恐れがある。
  - 甲状腺機能低下症
    - 甲状腺機能低下が悪化する恐れがある。

## 服用に注意が必要な場合②

- 次の場合は安定ヨウ素剤の服用に注意が必要です
  - 腎機能障害、先天性筋強直症、高カリウム血症
    - 安定ヨウ素剤には、カリウムが含まれるため、血清カリウム濃度の上昇によって病状が悪化する恐れがある。
  - 低補体血症性尋麻疹様血管炎、ジューリング疱疹状皮膚炎
    - 日本では、極めて稀な病気であるが、ヨウ素に過敏であると考えられており、ヨウ素摂取により病状が悪化していると言われている。
  - 肺結核
    - ヨウ素は結核組織に集まりやすく、結核を再燃させる恐れがある。

## 服用に注意が必要な場合③

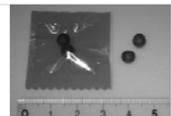
- 次の薬剤を服用している場合は、安定ヨウ素剤の服用に注意が必要です
  - 現在服用している薬剤と安定ヨウ素剤を併用した場合、健康影響が起こる可能性があります。
  - ただし、1回の服用であれば重大な健康影響への懸念は少ないと考えられます。
    - カリウム含有製剤：カリウム補給
    - カリウム貯留性利尿剤：高血圧症
    - エプレレノン：高血圧症
    - リチウム製剤：双極性障害
    - 抗甲状腺薬：甲状腺機能低下症
    - ACE阻害剤：高血圧
    - アンジオテンシンII受容体拮抗剤：高血圧
    - アリスキレンフマル酸塩：高血圧症

## 安定ヨウ素剤服用時の注意点

安定ヨウ素剤予防服用にあたって注意すべき事項

- 甲状腺機能異常症
  - 服用（長期摂取でなければ副作用は少ない）
- 結核
  - 服用
- 新生児
  - 服用、ただし甲状腺機能をモニター
- 妊婦
  - 服用（優先度高い、ただし後期の場合新生児の甲状腺機能モニター）
- 授乳婦
  - 服用し、母乳から人工栄養に切り替える

## 服用時期、服用方法、服用量



ヨウ化カリウム丸 (50mg)

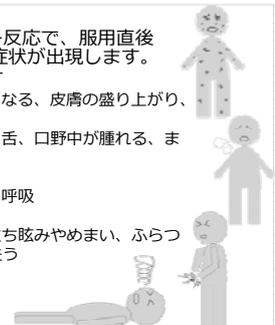
安定ヨウ素剤内服液 (12.5mg/ml ヨウ素含有)

- 服用時期
  - 全面緊急事態でPAZに安定ヨウ素剤の服用指示が出た場合
- 服用回数
  - 原則1回
  - 連続服用をしなくてよいように、避難等の防護措置を講じることが前提
- 服用方法
  - 経口摂取

対象者	ヨウ素量	ヨウ化カリウム量
新生児	12.5 mg	16.3 mg (安定ヨウ素剤内服液 1 ml)
生後1ヶ月以上3歳未満	25 mg	32.5 mg (安定ヨウ素剤内服液 2 ml)
3歳以上13歳未満	38 mg	50 mg (ヨウ化カリウム丸 1丸)
13歳以上	76 mg	100 mg (ヨウ化カリウム丸 2丸)

## 安定ヨウ素剤の副作用

- ヨウ素に対する過敏症
  - ヨウ素に対するアレルギー反応で、服用直後（数分後）から数時間後に症状が出現します。
  - 次のような症状があります
    - 尋麻疹様皮疹：皮膚が赤くなる、皮膚の盛り上がり、かゆみ
    - 浮腫：皮膚のむくみ、唇、舌、口野中が腫れる、まぶたが腫れる
    - 喘息発作
    - 喘鳴：ゼーゼーと音のする呼吸
    - 呼吸困難：息苦しさ
    - 血圧低下（ショック）：立ち眩みやめまい、ふらつき、ひどくなると意識を失う
    - 嘔吐
    - 腹痛



## 過剰服用による影響

### ■甲状腺機能異常症

■安定ヨウ素剤を長期間連用することで、次のような症状が現れることがあります

#### ■甲状腺機能亢進症

■動悸（頻脈）、体重減少、発汗、高血糖、めまい、不整脈、震え

#### ■甲状腺機能低下症

■全身倦怠感、無力感、皮膚の乾燥、発汗減少、便秘、体重増加、低体温、浮腫、不整脈

## 副作用が起こった場合の対処方法

### ■アナフィラキシーショック（ヨウ素過敏症）

■直ちに病院を受診してください。

■ショック症状（意識障害など）や呼吸器系の強い症状（強い喘鳴、呼吸困難）などがあり、状態が重篤な場合は、救急車を呼び、速やかに最寄りの医療機関を受診してください。

### ■ヨウ素過敏症

■じんましんや浮腫、ぜんそく発作、嘔吐、腹痛などの症状が現れたら、最寄りの医療機関を受診してください。

### ■長期連用による副作用

■直ちに服用を中止します。

■医療機関を受診し、適切な検査を受けてください。

■通常は、服用を中止することで症状は回復します。

## まとめ

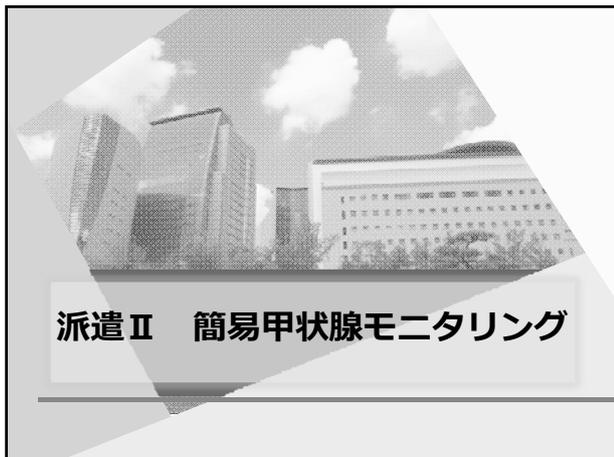
■安定ヨウ素剤は体内に取り込んだ放射性ヨウ素の甲状腺への影響のみに防護効果があります。

■安定ヨウ素剤は、外部被ばくの防護効果はありません。

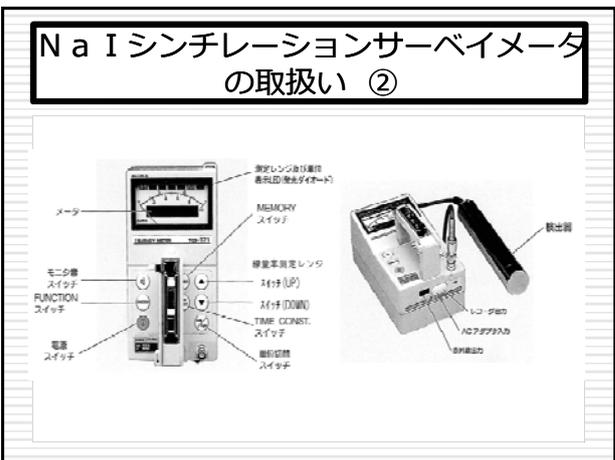
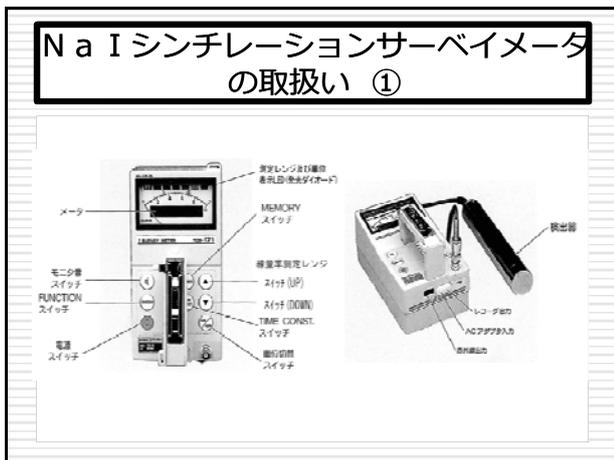
■安定ヨウ素剤服用時は、避難や屋内退避など他の内部被ばくの防護対策も必要です。

■安定ヨウ素剤は、放射性ヨウ素の放出がない場合には、服用の必要はありません。

■安定ヨウ素剤の服用ができない場合、注意が必要な場合を確認するため、事前に問診票で確認する必要があります。



内容	
■	NaIシンチレーションサーベイメータの取扱い
■	簡易甲状腺モニタリングの方法

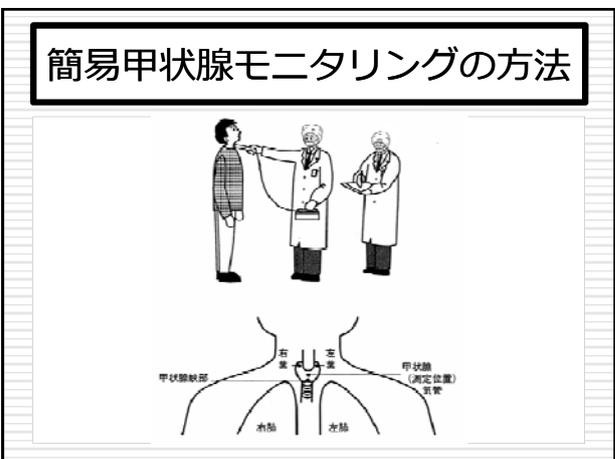


### 簡易甲状腺モニタリングの方法

放射性ヨウ素吸入の疑い  
使用測定器  
NaIシンチレーション式サーベイメータ

測定方法  
頸部の除染後、頸部に密着させ測定

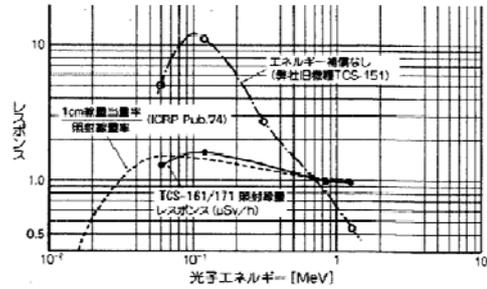
NaIシンチレーション式サーベイメータ (161型、171型) の指示値  
0.1 $\mu$ Sv/h 以上の場合、3000Bq以上と推定  
→ 100mSvの被ばく



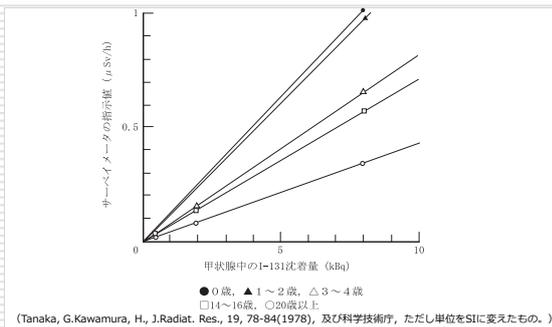
### 甲状腺中放射性ヨウ素量測定結果（例）

機種	製造番号
測定日	測定者
被験者氏名	
1) サーベイメータ特定数 ( ) sec.	2) 測定レンジ ( ) $\mu\text{Sv/h}$
3) サーベイメータ指示値	① ( ) ② ( ) ③ ( ) ①②③の平均値 C ( ) $\mu\text{Sv/h}$
4) バックグラウンドの測定値	B ( ) $\mu\text{Sv/h}$
5) 換算係数	K ( ) $\text{kBq}/\mu\text{Sv/h}$
甲状腺中放射性ヨウ素量 = (サーベイメータ指示値 - バックグラウンド測定値) $\times$ K (換算係数) = ( - ) $\times$ ( ) = ( ) (Bq)	

### NaI (TI) シンチレーション式 サーベイメータのエネルギー特性



### 年齢層別甲状腺（ファントムによる）中の I-131 沈着量とサーベイメータの指示値との関係

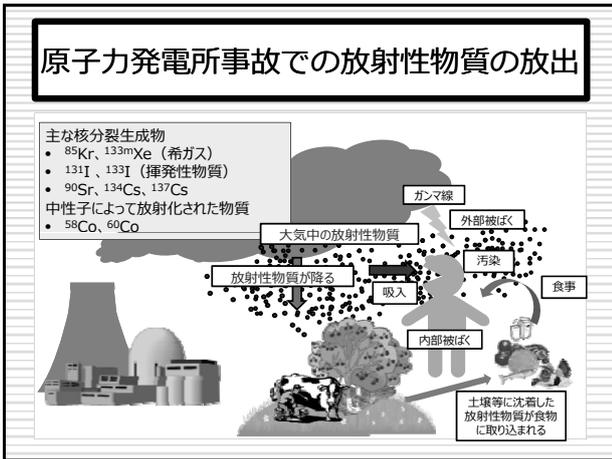


### まとめ

- NaIシンチレーションサーベイメータの取扱い方法の習熟
- 簡易甲状腺モニタリングの方法
  - 頸部の除染
  - 検出部を頸部に密着させます
  - 判断の目安 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ の場合



内容	
■	原子力発電所事故での放射性物質の放出
■	原子力災害時の防護の考え方・基準
■	原子力発電所の事故時の防護
■	屋内退避時の注意点
■	避難時の注意点
■	避難退域時検査
■	救護所での対応
■	除染



### 原子力災害時の防護の考え方・基準

主体	PAZ	UPZ	UPZ外
地方公共団体	・住民への情報伝達 ・施設敷地緊急事態要避者の避難準備の指示	・住民への情報伝達	・施設敷地緊急事態要避者の避難準備への協力
国	・施設敷地緊急事態要避者の避難準備の指示		・施設敷地緊急事態要避者の避難準備への協力の要請
施設敷地緊急事態要避者	・住民への情報伝達 ・施設敷地緊急事態要避者の避難 ・住民避難の準備 ・安定ヨウ素剤の服用の準備	・住民への情報伝達 ・屋内退避の準備	・住民への情報伝達 ・施設敷地緊急事態要避者の避難の受け入れ ・住民の避難準備への協力の要請
国	・施設敷地緊急事態要避者の避難の指示 ・住民避難の準備の指示 ・安定ヨウ素剤の服用の準備の指示	・屋内退避の準備の指示	・施設敷地緊急事態要避者の避難の受け入れ要請 ・住民の避難準備への協力の要請
地方公共団体	・住民への情報伝達 ・住民避難 ・住民等への安定ヨウ素剤の服用の指示	・住民への情報伝達 ・屋内退避 ・安定ヨウ素剤の服用の準備 ・防護措置基準に基づく防護措置への対応	・住民への情報伝達 ・住民避難の受け入れ ・安定ヨウ素剤の服用の準備 ・防護措置基準に基づく防護措置への対応
国	・住民避難の指示 ・地方公共団体への安定ヨウ素剤の服用の指示	・屋内退避の指示 ・安定ヨウ素剤の服用の準備の指示 ・防護措置基準に基づく防護措置への対応	・住民避難の受け入れ要請 ・安定ヨウ素剤の服用の準備の指示 ・防護措置基準に基づく防護措置への対応

### 原子力災害時の防護の考え方・基準

基準の種別	基準の範囲	制限値	防護措置の概要		
緊急時防護措置	OIL1	特殊な状況下での放射線による健康被害の発生を防止するための基準	地上1mでの線量率 500µSv/h	避難区域内に区域外へ出ないこと。避難準備を要する。	
	OIL4	経口摂取、皮膚汚染からの被ばくを防止するための基準	制限: 40,000cpm 許容: 13,000cpm(1ヶ月後)	避難者のスクリーニング、除染	
長期防護措置	OIL2	健康被害の発生を防止するための基準	地上1mでの線量率 20µSv/h	生産物の摂取制限、1. 避難区域の一時封鎖	
	飲食物のスクリーニング基準	OIL6による放射線の摂取を制限する基準として、放射線中の放射性核種濃度を測定して、その濃度が基準値以下であることを確認する基準	地上1mでの線量率 0.5µSv/h (0.6µSv/hを基準とする)	食品内放射線濃度の測定区域を指定	
放射線防護措置	OIL6	飲料水	飲料水 年換算摂取量	暫定値、暫時的、限定的	
		食品	3000Bq/kg セシウム	2,000Bq/kg 5000Bq/kg	基準を越えるものは摂取制限
		野菜・果物	10Bq/kg	100Bq/kg	
		土壌	100Bq/kg	1000Bq/kg	

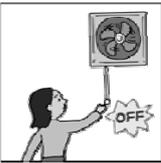


## 屋内退避時の注意点

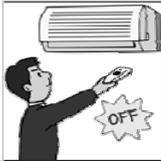
窓を閉める



換気扇を止める



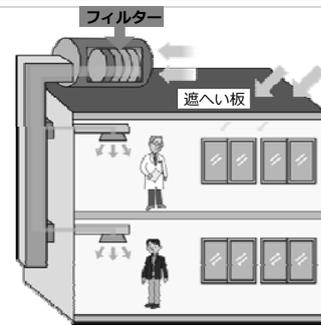
エアコンを止める。



空調を止める。

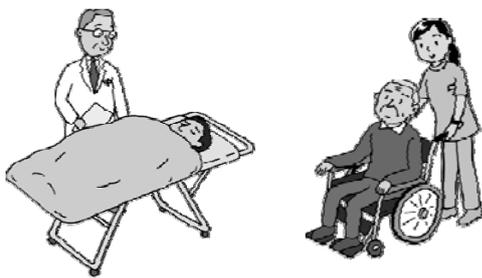


## 屋内退避時の注意点



## 屋内退避から避難へ

医師と看護師の避難時の同行



## 避難時の注意点



戸締まりを忘れずにする。



近所の人に避難するよう声をかける。



皮膚を出さない服装をする。



常用薬、お薬手帳は必ず携行する。



元栓、コンセントを忘れずに切る。

## 避難時の注意点 避難退域時検査



避難時の検査

## 避難時の注意点 救護所での対応

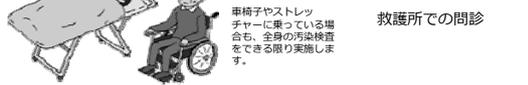
救護所での傷の手当て



救護所での血圧測定



## 避難時の注意点 救護所での対応



救護所でのスクリーニング

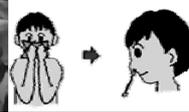
救護所での問診

## 除染

衣服の汚染があれば、まず脱衣します。衣服の脱衣によって、ほとんどの表面の汚染は除去されます。  
怪我がある部分に汚染があれば、まず止血などの怪我の処置をします。除染は急ぐ必要はありません。

皮膚の除染

鼻腔の除染



1. 汚染のない部分を被覆する
2. 臉盆や紙おむつで水を受ける
3. 濡れたガーゼ等で外側から内側の方向に拭き取る
4. 水で除染できない場合はボディソープや石けん、スポンジを使用する

1. 鼻腔の汚染があれば、鼻をかむ
2. 鼻腔内を綿棒で拭き取る

## まとめ

- 原子力発電所事故で放出される放射性物質
  - 希ガス、揮発性物質、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、放射化生成物
- 原子力災害時の防護措置はEAL及びOILを組み合わせる
- 避難は、放射線・放射性物質から遠ざかることによって防護
- 屋内退避は、建物の気密性や遮へい効果を利用して防護
- 屋内退避の注意点
  - 扉・窓を閉める
  - 換気扇を止める
  - 正確で最新の情報の入手
  - 避難等に指示が切り替わったときの準備
- 避難等を実施すべき際の屋内退避
  - 支援を確実に受けられる体制の整備
- 避難時の注意点
  - 皮膚を出さない服装
  - 戸締まりやガスの元栓等を閉める
  - 避難退域時検査
  - 救護所



### 本日のお話 広報担当者としての経験

- ・原発事故に際しての放医研の活動
- ・情報発信と市民の反応
- ・市民の不安と煽るもの
- ・原子力災害に備えての準備

## ① 放医研の事故対応

### 放医研の原発事故への対応①

**3次被ばく医療機関  
として  
被ばく事故への対応**

国の被ばく医療体制

3次被ばく医療機関

2次被ばく医療機関

初期被ばく医療機関

- 3月14日、自衛隊員1名を受け入れ、17日に放医研病院を退院
- 3月25日、3号機で作業中に被ばくした3名を始め、これまでに10名の作業員を受け入れ、線量評価等を実施
- その他、福島原発作業員の方2000名以上の方を対象に、汚染検査を実施



### 放医研の原発事故への対応②

**現地対策本部等に  
専門家を派遣**

- 被ばく事故に対応



現地対策本部での作業



最初に派遣された3名 (3月12日、朝)  
自衛隊のヘリで福島へ

### 放医研の原発事故への対応③

**一般向け  
電話相談窓口を開設**

放射線の影響などについて、研究者が丁寧に説明



たまっていく資料



研究しかした事のない研究者が対応

## ②放医研の情報発信

## 放医研の情報発信

**ホームページ**

- ・注意喚起、放射線Q&A
- ・3月だけで1年分のアクセス

**情報提供 情報発信**

**講師派遣**

- ・500件以上の講演会に講師を派遣

**電話相談**

- ・研究者が分担
- ・初期は24時間対応
- ・マニュアルによるふれない説明
- ・超専門家の講習

**記者会見**

- ・通年の10倍以上の申し込み
- ・HPの引用掲載
- ・雑誌への執筆監修
- ・“ちょっと教えて”取材

**マスコミ取材対応**

- ・研究者が分担
- ・初期は24時間対応
- ・マニュアルによるふれない説明
- ・超専門家の講習

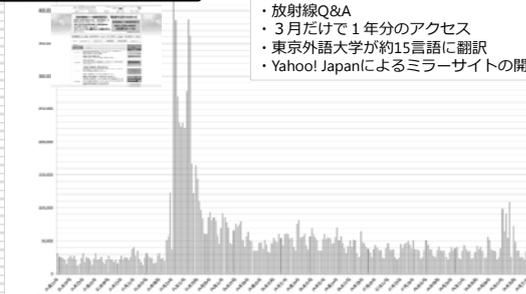
**テレビ出演**

- ・研究者がテレビに出演

カメラの放列

## 放医研の情報発信

### ホームページのアクセス数



## 放医研の情報発信

### 記者会見

カメラの放列：JCO事故以来

- ・放医研に被ばく患者が運び込まれる毎に記者会見
- ・JCO事故のイメージが強い
- ・何とかして“重症”としたい
- 結果→何となく残念

## 放医研の情報発信

### 電話相談

### 東京の水道水からヨウ素131検出



## 放医研の情報発信

**ホームページ**

- ・注意喚起、放射線Q&A
- ・3月だけで1年分のアクセス

**情報提供 情報発信**

**講師派遣**

- ・500件以上の講演会に講師を派遣

**電話相談**

- ・研究者が分担
- ・初期は24時間対応
- ・マニュアルによるふれない説明
- ・超専門家の講習

**記者会見**

- ・通年の10倍以上の申し込み
- ・HPの引用掲載
- ・雑誌への執筆監修
- ・“ちょっと教えて”取材

**マスコミ取材対応**

- ・研究者が分担
- ・初期は24時間対応
- ・マニュアルによるふれない説明
- ・超専門家の講習

**テレビ出演**

- ・研究者がテレビに出演

カメラの放列

### ③住民の不安

### 過剰な心配の何が問題か？

- **精神的に弱い人を追い込む** 雑誌 SPAIより
  - ・精神的に強い人が心配な発言（本人にはダメージがない）
  - ・深刻な事例も……中絶や障害をもったお子さんの親の後悔
- **長期的ストレスによる健康被害**
  - ・一部に調査を開始する動き
- **子供への影響（身体的・精神的）**
  - ・放射能都市伝説の誕生???

### 不安を煽る

今回の事故では、混乱はどうしても避けられなかったであろう。しかし、必要以上に不安を煽るもの・人があったのも事実

- **一部マスコミによる偏った報道**  
不安を煽る方が、数字がとれる、雑誌が売れる  
マスコミの勉強不足
- **エセ専門家の台頭**  
信条を貫くためか、目立ちたいのか、儲けたいのか  
中身の怪しい本が多数
- **ブログ、ツイッター等での噂やデマの流布**  
緊急事態の時は、信じてしまう  
御用学者への認定と執拗なバッシング

### 不安へのターニングポイント

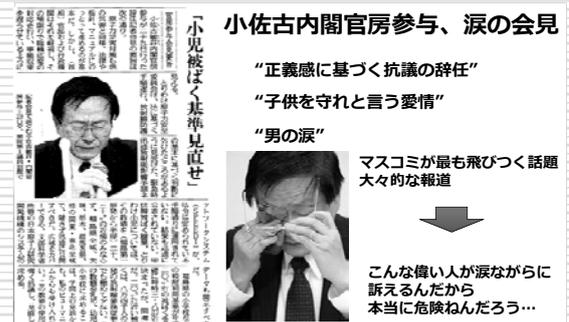
小佐古内閣官房参与、涙の会見

「正義感に基づく抗議の辞任」  
「子供を守れと言う愛情」  
「男の涙」

マスコミが最も飛びつく話題  
大々的な報道

↓

こんな偉い人が涙ながらに  
訴えるんだから  
本当に危険なんだろう…



### ④ 原子力災害への準備

### 不足していたもの

不安感を増大させている要因

- **放射線に関する教育**  
放射線 = 原爆のイメージだけ知ってる
- **“リスク”という考え方**  
確率としてあらわされるもの  
身の回りのリスクは様々なある  
ひとつのリスクを回避すると、別のリスクが上がる
- **“科学”そのものへの理解**  
ひとつの論文で結論することの危険性、正しい論文ばかりではない  
科学的に正しいことが、安全性に寄与する  
科学的に証明することが難しいことも少なくない  
“無い”ことを証明することは難しい

原子炉や汚染状況  
に関する国や東電  
の説明で信用を無くした？

ポタンの掛け違い

## 検証の必要性

何が正しくて、何が正しくなかったか

- いつ、だれが、何を発言・発信
- どのメディアで流れたか  
テレビ、新聞、ラジオ  
雑誌、週刊誌、単行本  
ホームページ、ブログ、ツイッター、フェイスブック
- どのようなひとが、どのように受け止めたか？  
そしてどのように行動したのか？  
追加で●マスコミの不勉強ぶり

福島事故は、ブログやツイッターが発達して  
最初の原子力災害

## 自ら（放医研）を振り返ると...

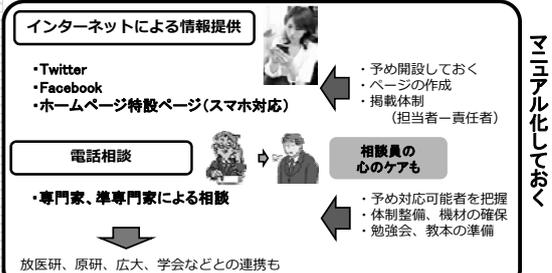
- 何ができたか  
サイレントマジョリティの方がパニックになるのを  
防ぐレベルの情報提供
- 何ができなかったか  
初期の速い情報伝達（Twitterのスピードに負けた？）  
初期のマスコミへの情報提供、勉強会
- これからやること、やれること  
短期的：ぶれずに地道に粘り強く、科学的データを  
解説し続けること  
長期的：科学リテラシー向上に向けた下地作り（教育）  
放射線に関するデータ、リスクの考え方

## コミュニケーション技術・方法の 重要性

- 言葉を選べる人が説明することが必要
- 始めから“安全だよ”と話すのではなく、データを見せて  
伝える相手に判断させる ← 実際には、上手いきませんが...(>\_<)
- 医師と研究者の連携  
研究者：リスクは小さいですよ...までしか言えない  
医師：大丈夫 と言える。断言しなければいけない立場  
100mSv浴びた妊婦に大丈夫と言えるのは医師  
研究者は言えない。  
科学者と医師がセットで対応することも重要

## 原子力災害への準備 (1)

災害初期：市民はパニック状態。迅速な情報提供が重要



## 原子力災害への準備 (2)

中長期：放射線に関する知識の共有が重要

準専門家の育成

- ・弘前大学等(特に理系の研究者)
  - ・保健師
  - ・民生委員
- 対象者の把握  
定期的な勉強会  
モチベーションの確保

市民の知識向上

- ・特に高校生向けの講演会
  - ・一般市民向け講演会
  - ・マスコミの勉強会(信頼関係の醸成)
- 高校(82校) 2~3年に1回開催  
市民講座の開催

青森県や弘前市との連携も重要

## リスクと付き合うことの難しさ

ものを怖がらな過ぎたり  
怖がり過ぎたりするのはやさしいが、  
正當に怖がることは なかなかむづかしい



物理学者・寺田寅彦

医療機関  
全職員向けコース  
(D 病院)





## プログラム

- \* 開講挨拶
- \* インTRODクシオン
- \* 原子力災害における当院の位置づけ
- \* 放射線の基礎と健康影響
- \* 八幡浜総合病院における対応の実際
- \* 原子力災害医療総論、放射線防護
- \* 討議(意見交換、アンケート)
- \* 閉講挨拶

## このコースの対象となるのは・・

医療機関にお勤めの全職種の職員の方  
例えば・・

医師・看護師・准看護師・放射線技師・  
理学療法士・作業療法士・薬剤師・  
歯科衛生士・看護補助士・事務職員・  
院内施設勤務員・守衛員・給食・清掃担当etc.

## アンケートにご協力下さい

～今後のコース改善のため  
皆様のご協力をお願いいたします～



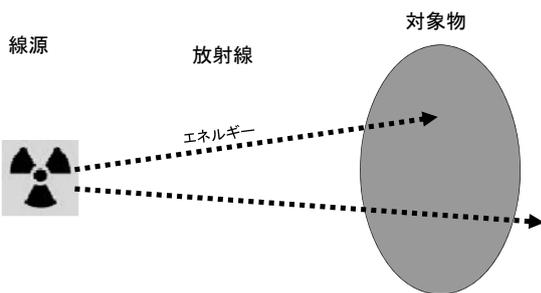
# 放射線の人体影響

(独)放射線医学総合研究所

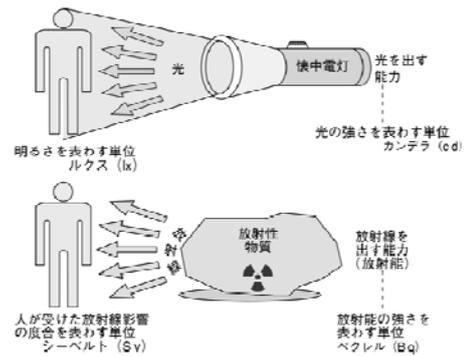
## 話の内容

- 放射線とは
- 暮らしの中の放射線
- 放射線を計ってみる
- 被ばくの種類
- 事故対応例からみる健康影響

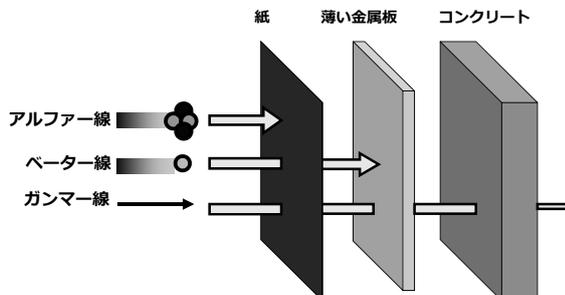
## 放射線 (Radiation)



## 放射能と放射線

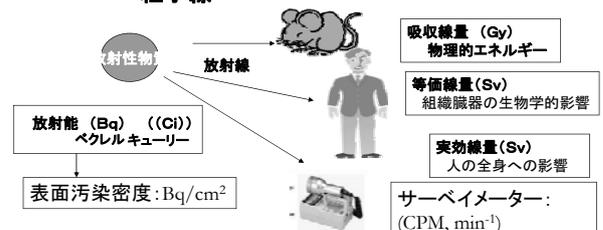


## 放射線の透過力



## 放射能・放射線と単位

- 放射能 ■ 放射線を放出する能力・性質  
■ 放射線を放出する物質 (放射性物質)
- 放射線 ■ エネルギーを伝える能力を持つ電磁波及び粒子線



## 単位の接頭語

例えば km

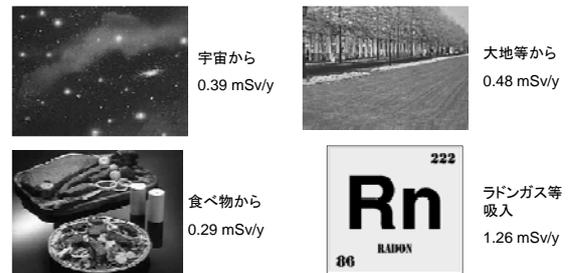
倍数	記号	読み	倍数	記号	読み
$10^3$	k	キロ	$10^{-3}$	m	ミリ
$10^6$	M	メガ	$10^{-6}$	$\mu$	マイクロ
$10^9$	G	ギガ	$10^{-9}$	n	ナノ
$10^{12}$	T	テラ	$10^{-12}$	p	ピコ

## 身の回りの放射線 バックグラウンド

### 身の回りの放射性物質



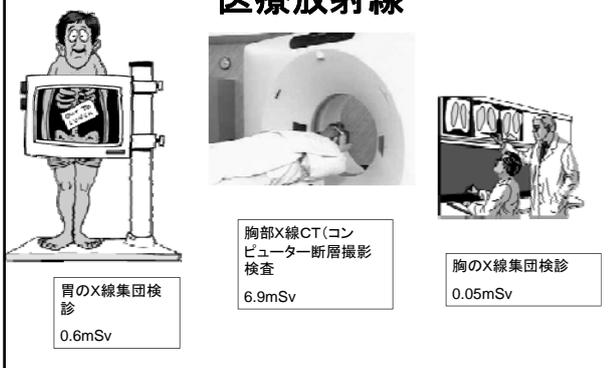
### 暮らしの中の放射線



一人あたり平均年間2.4 mSvの自然放射線の中で暮らしている (1-10 mSv/y)

UNSCEAR 2000 より: 世界平均

### 暮らしの中の放射線 医療放射線



### 実は私たちの体も放射性物質



## 放射線の計り方

GM サーベイメータ

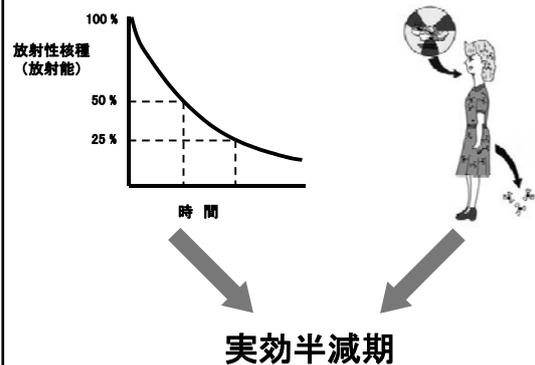


NaI シンチレーションカウンタ



物理学的半減期

生物学的半減期



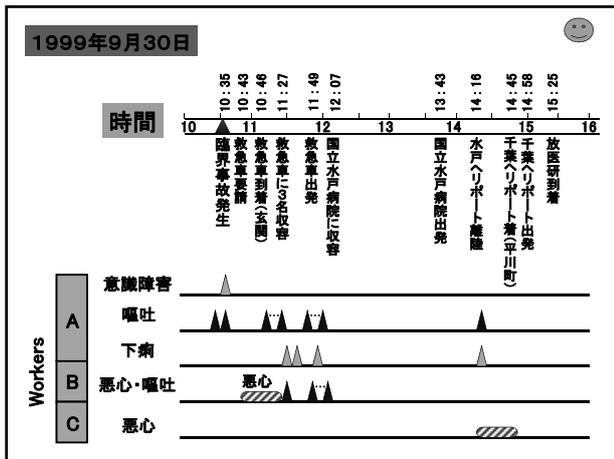
## 東海村臨界事故

1999.9.30



## ウラン加工工場臨界事故

- ウラン加工施設での臨界事故
- 作業員3人が高線量被ばく（2人が死亡）
- ガンマ線・中性子線による外部被ばく
- 一般住民も被ばく（0.01-21mSv）
- 環境中への放射性物質の放出は殆どなし（空气中濃度限度以下）
- 国内で初めての屋内待避、避難実施
- 社会経済的影響大



東海村臨界事故

国立水戸病院

〔防護着?〕

放医研

- 情報がこない

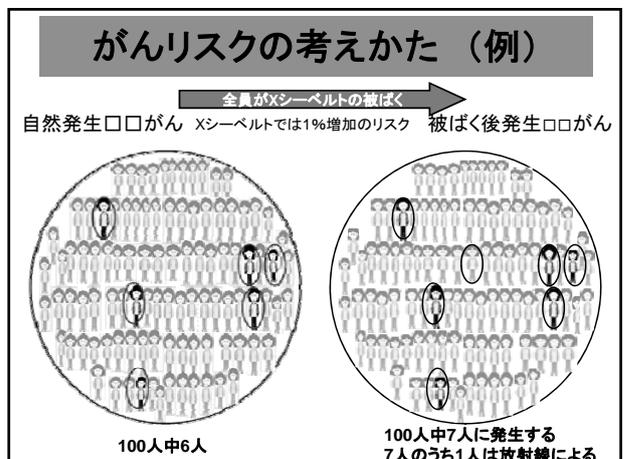
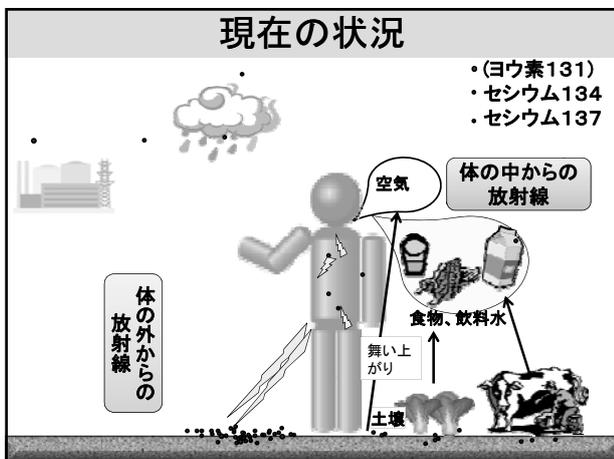
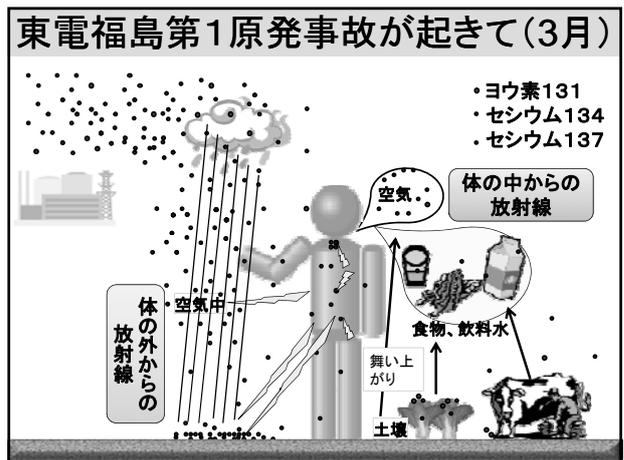
東電福島第1原発事故

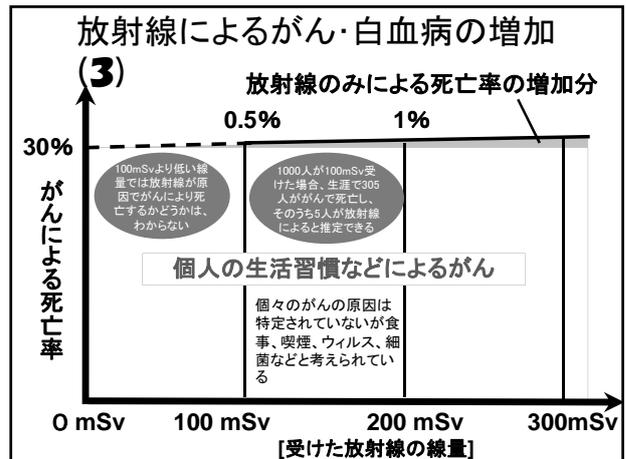
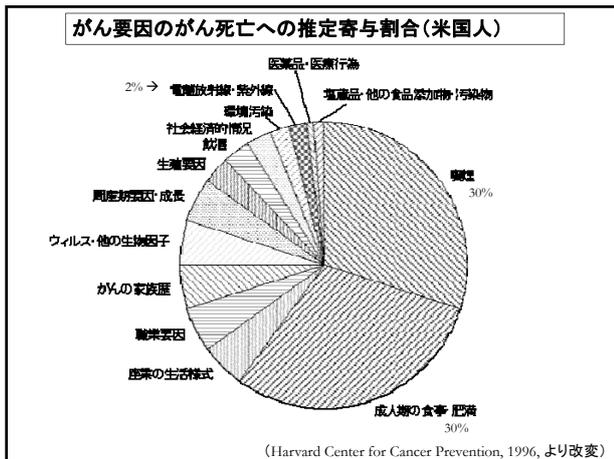
1号機水素爆発

破壊された1号機原子炉建屋

3号機水素爆発

破壊された3号機原子炉建屋





### がんのリスク - 放射線、ダイオキシンと生活習慣 (JPHC Study) -

相対リスク	全部位 * 団形がん・広島・長崎 ダイオキシン: 職業曝露・伊工場爆発事故	特定部位 * チェルノブイリ18歳以下被ばく(10-15年経)
1.0~		(型)肝炎患者(肝臓: 3.6) ピロリ菌感染患者(胃: 1.0)
2.50~9.99		650-1240mSv (甲状腺: 4.0) 【1000mSv当たり3.2倍と推計】 喫煙者(肺: 4.2-4.5) 大量飲酒(300g以上/週)※(食道: 4.6)
1.50~2.49	1000-2000mSv (1.8) 【1000mSv当たり1.5倍と推計】 喫煙者(1.6) 大量飲酒(450g以上/週)※(1.6)	150-290mSv(甲状腺: 2.1) 高塩分食品毎日(胃: 2.5-3.5) 運動不足(結腸-男性: 1.7) 肥満(BMI>30)(大腸: 1.5) (閉経後乳がん: 2.3)
1.30~1.49	500-1000mSv(1.4) 2,3,7,8-TCDD血中濃度数千倍【職業曝露】(1.4) 大量飲酒(300-449g/週)※(1.4)	50-140mSv(甲状腺: 1.4) 受動喫煙<非喫煙女性>(肺: 1.3)
1.10~1.29	200-500mSv(1.19) 肥満(BMI>30)(1.22) やせ(BMI<19)(1.29) 運動不足(1.15-1.19) 高塩分食品(1.11-1.15)	
1.01-1.09	100-200mSv(1.08) 野菜不足(1.06) 受動喫煙<非喫煙女性>(1.02-1.03)	
検出不可能	100mSv未満 2,3,7,8-TCDD血中濃度範囲【職業工場爆発事故周辺住民】	



## 平成26年度被ばく医療研修会

当該病院における対応

- 一 汚染患者の受け入れ、院内体制、養生、防護衣、チームと役割、除染処置、訓練の概要報告



養生



### 防護服セット

- ・一体型防護服
- ・ゴーグル
- ・マスク (N95<sup>+</sup>)
- ・シューズカバー
- ・インナー手袋
- ・アウター手袋
- (・線量計)



Rテロ訓練時





患者到着



サーベイ → 搬入



除染&創部処置



グローブの交換



除染・創部処置完了  
→ 入院



脱衣



脱衣



脱衣後全身サーベイ



脱衣後全身サーベイ



養生撤去



養生撤去



サーベイ&ゴミ搬出



**東日本大震災での状況**

福島第一原発事故の発生！ **平成25年度の実施事項**

↓

行動基準、放射線の知識、  
防護資機材の欠如

↓

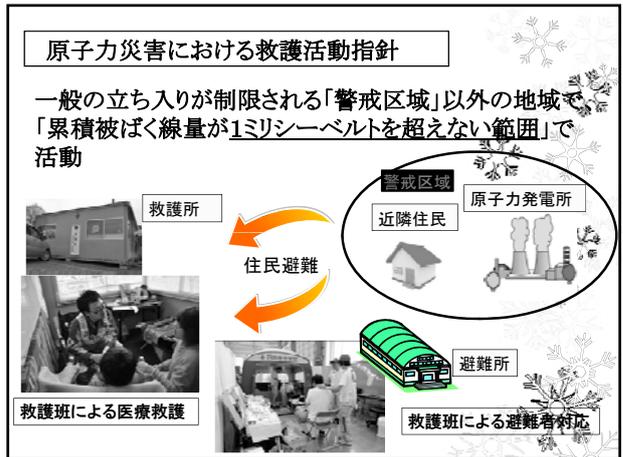
福島県内の救護活動に  
一時的な制約が発生！

↓

◎原子力災害における  
救護活動基準の制定

↓

- ・救護活動指針の共有
- ・救護班要員への教育
- ・防護資機材の整備



# 原子力災害医療総論 放射線防護

(独)放射線医学総合研究所

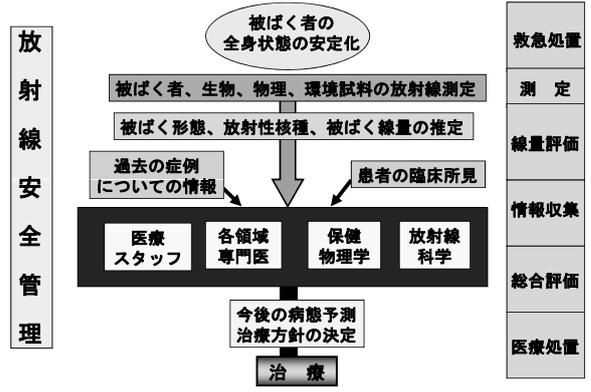
## 話の内容

- 原子力災害時の医療とその体制
- 放射線から身を守る方法
- 実際の被ばく防護

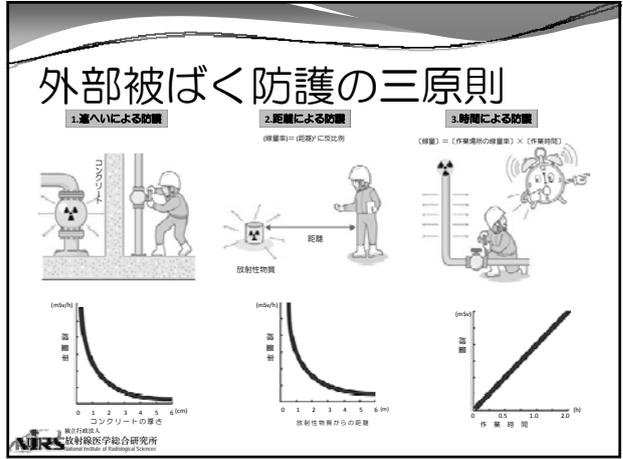
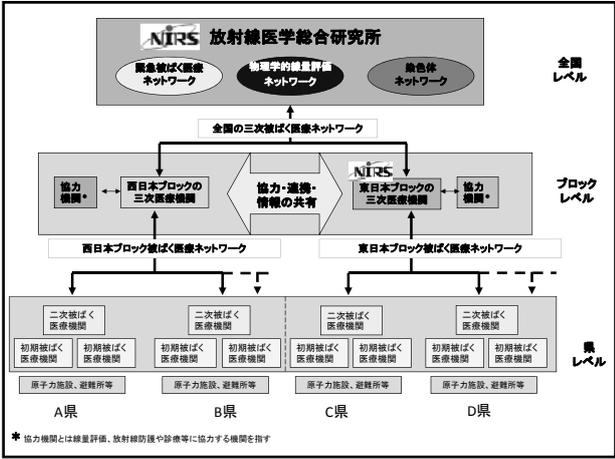
## 原子力災害時の医療

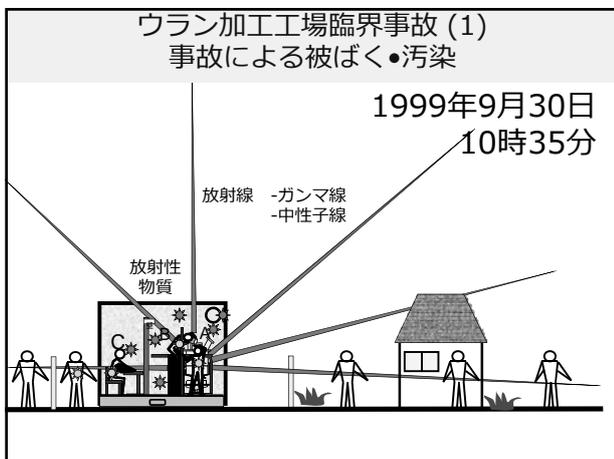
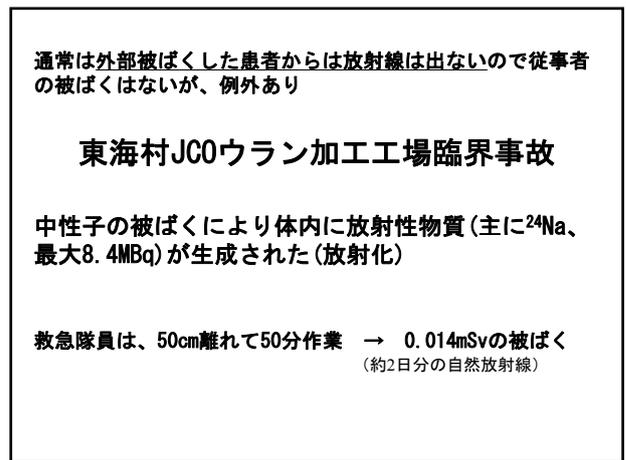
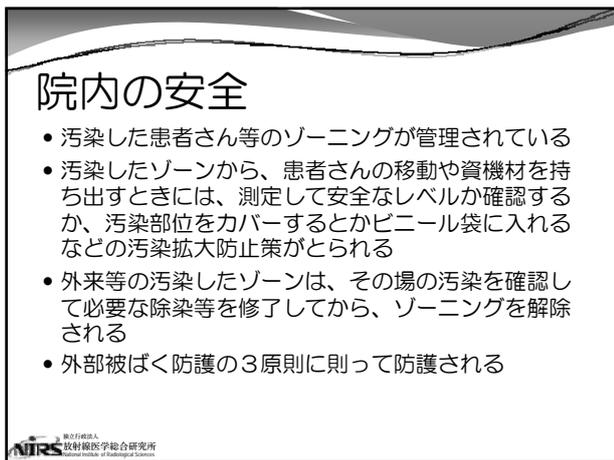
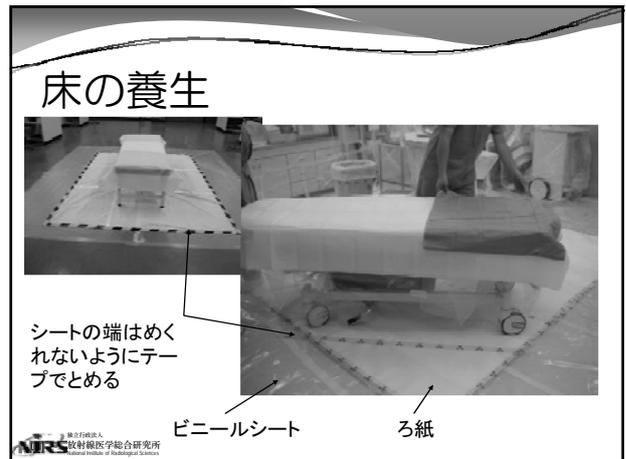
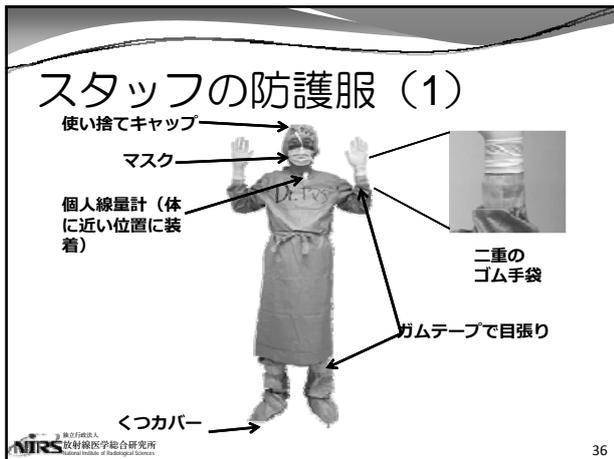
- 放射性物質で汚染したり、被ばくをした患者さんの診療
- わずかな体表面の汚染をした、避難住民の方の保健医療対応

## 緊急被ばく医療



3







医療機関  
全職員向けコース  
(E 病院)



# イントロダクション

## コース実施の背景

2011年3月 東京電力福島原子力発電所の事故の反省から...

原子力災害医療体制の強化の必要性

原子力災害時の医療体制構築のため...

原子力規制庁より'平成26年度原子力施設等防災対策等委託費事業'を放医研が受託

原子力災害医療機関の職員の方の理解に向け...

医療機関全職員向けコースを試行

## アンケートにご協力下さい

～今後のコース改善のため  
皆様のご協力をお願いいたします～



## 放射線医学総合研究所 (放医研)



## NIRS 放射線医学総合研究所 (放医研) の役割

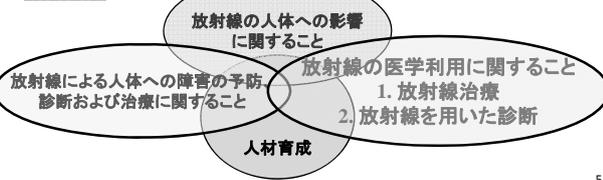
ビキニ環礁での水爆実験 (1954)により、日本漁船 (第五福竜丸)の乗組員が放射性的降下物により被ばくしたことをうけ、放射線による人への影響を研究する必要が高まった。

戦後の経済復興の中で原子力の平和利用や放射線や放射性物質の産業応用への期待が高まり、安全にこれらを使用するための研究が必要になった。

1957年に科学技術庁所管の国立研究所として設立された。

研究開発

人材育成



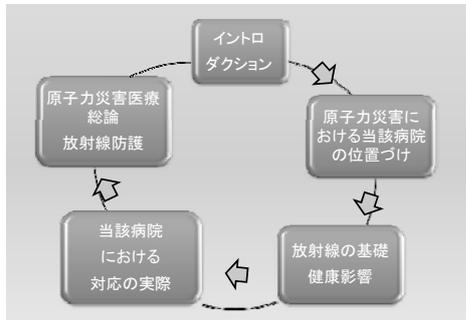
## コースの目的

- 放射線や被ばくについて知る
- 原子力災害医療全般に対して理解する



- 被ばく、汚染患者を受け入れる事の不安を払拭する
- いざというときに、身の安全を確保しつつ、円滑な医療対応の体制がとれる

## コースの内容



## プログラム

- \* 開講挨拶
- \* イントロダクション
- \* 原子力災害における当院の位置づけ
- \* 放射線の基礎と健康影響
- \* 当該病院における対応の実際
- \* 原子力災害医療総論、放射線防護
- \* 討議(意見交換、アンケート)
- \* 閉講挨拶

## このコースの対象となるのは・・・

医療機関にお勤めの全職種の職員の方  
例えば・・・

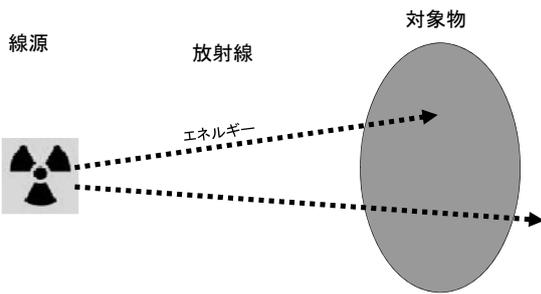
医師・看護師・准看護師・放射線技師・  
理学療法士・作業療法士・薬剤師・  
歯科衛生士・看護補助士・事務職員・  
院内施設勤務員・守衛員・給食・清掃担当etc.

# 放射線の基礎と健康影響

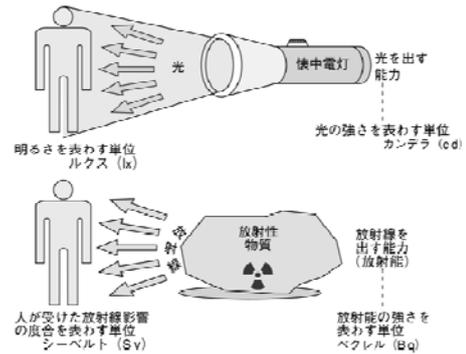
## 話の内容

- 放射線とは
- 暮らしの中の放射線
- 放射線を計ってみる
- 被ばくの種類
- 事故対応例からみる健康影響

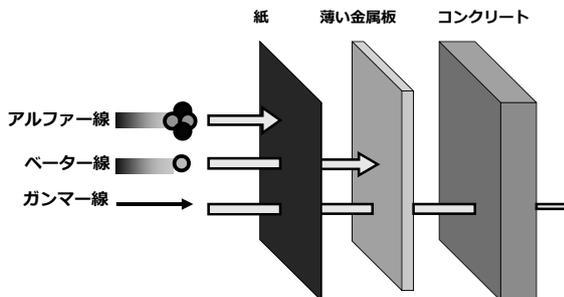
## 放射線 (Radiation)



## 放射能と放射線

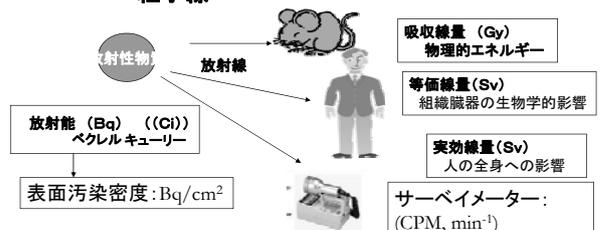


## 放射線の透過力



## 放射能・放射線と単位

- 放射能
  - 放射線を放出する能力・性質
  - 放射線を放出する物質 (放射性物質)
- 放射線
  - エネルギーを伝える能力を持つ電磁波及び粒子線



## 単位の接頭語

例えば km

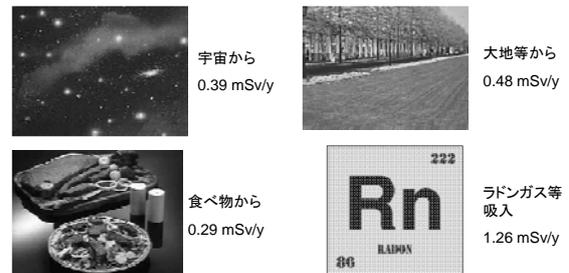
倍数	記号	読み	倍数	記号	読み
$10^3$	k	キロ	$10^{-3}$	m	ミリ
$10^6$	M	メガ	$10^{-6}$	$\mu$	マイク ロ
$10^9$	G	ギガ	$10^{-9}$	n	ナノ
$10^{12}$	T	テラ	$10^{-12}$	p	ピコ

## 身の回りの放射線 バックグラウンド

### 身の回りの放射性物質



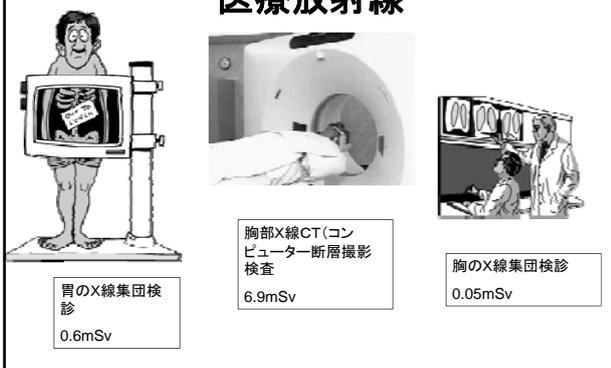
### 暮らしの中の放射線



一人あたり平均年間2.4 mSvの自然放射線の中で暮らししている (1-10 mSv/y)

UNSCEAR 2000 より: 世界平均

### 暮らしの中の放射線 医療放射線



### 実は私たちの体も放射性物質



## 放射線の計り方

GM サーベイメータ

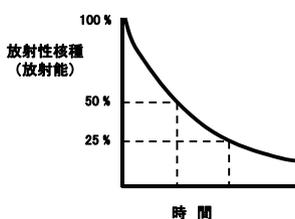


NaI シンチレーションカウンタ



## 内部被ばく

物理学的半減期



生物学的半減期



実効半減期

## 東海村ウラン加工工場臨界事故

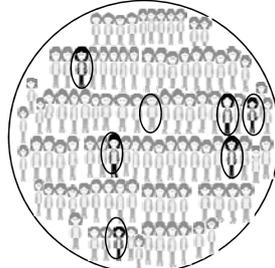
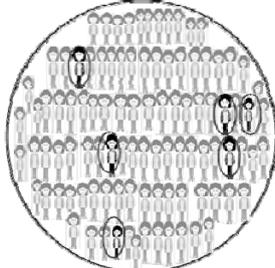
1999.9.30



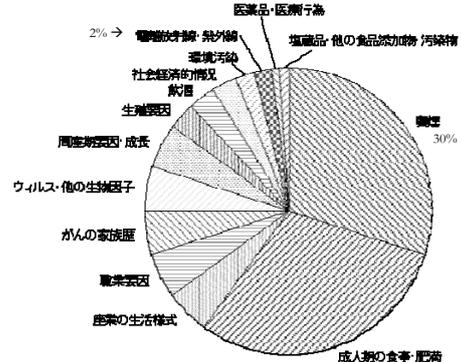


# がんリスクの考えかた (例)

全員がXシーベルトの被ばく → 自然発生10口がん Xシーベルトでは1%増加のリスク 被ばく後発生10口がん



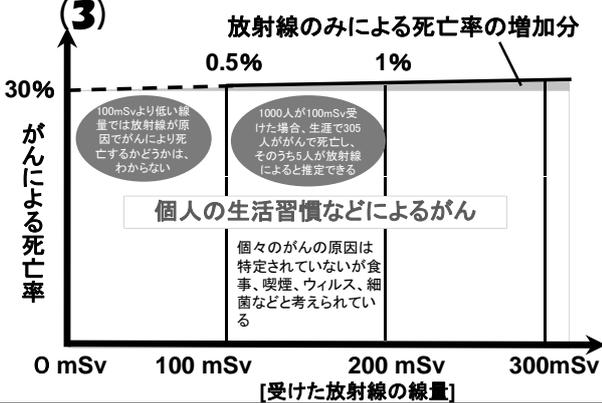
# がん要因のがん死亡への推定寄与割合(米国人)



(Harvard Center for Cancer Prevention, 1996, より改変)

# 放射線によるがん・白血病の増加

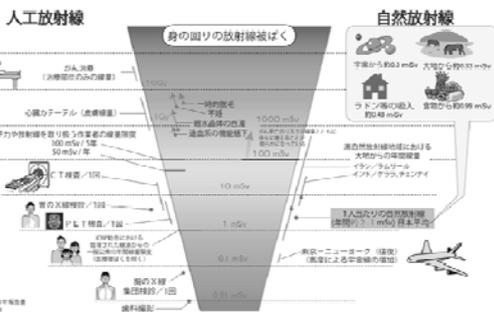
(3)



# がんのリスク - 放射線、ダイオキシンと生活習慣 (JPHC Study) -

相対リスク	全部位 * 男性がん: 広島・長崎 ダイオキシン: 職業曝露・伊工場爆発事故	特定部位 * チェルノブイリ15歳以下被ばく(10-15歳)
10~		(型肝炎感染者(肝臓: 36) ヒロリア菌感染既往者(胃: 10)
2.50~9.99		650-1240mSv (甲状腺: 4.0) [1000mSv当たり2.2倍と推計] 喫煙者(肺: 4.2-4.5) 大量飲酒(300g以上/週)※(食道: 4.6)
1.50~2.49	1000-2000mSv (1.8) [1000mSv当たり1.5倍と推計] 喫煙者(1.6) 大量飲酒(450g以上/週)※(1.6)	150-290mSv (甲状腺: 2.1) 高塩分食品毎日(胃: 2.5-3.5) 運動不足(結腸-男性: 1.7) 肥満(BMI>40) (大腸: 1.5) (閉経後乳がん: 2.3)
1.30~1.49	500-1000mSv (1.4) 2,3,7,8-TCDD血中濃度数千倍[職業曝露](1.4) 大量飲酒(300-440g/週)※(1.4)	50-140mSv (甲状腺: 1.4) 喫煙喫煙-非喫煙女性>(肺: 1.3)
1.10~1.29	200-500mSv (1.15) 肥満(BMI≧30)(1.22) やせ(BMI<19)(1.29) 運動不足(1.15-1.19) 高塩分食品(1.11-1.15)	
1.01-1.09	100-200mSv (1.08) 野菜不足(1.06) 喫煙喫煙-非喫煙女性>(1.02-1.03)	
検出不可能	100mSv未満	2,3,7,8-TCDD血中濃度数倍(農業工場爆発事故周辺居住)

# 放射線被ばくの早見図



【結果の単位】  
主単位: 線量 (24時間全身平均線量 Sv (シーベルト))  
付随単位: 線量率 (24時間全身平均線量率 Sv/h (シーベルト/時))  
注: 1 Sv = 100 mSv = 1000 μSv

独立行政法人 放射線医学総合研究所  
http://www.nirs.go.jp/

(放医研ホームページ参照: <http://www.nirs.go.jp/data/pdf/hayamizu/i/20130502.pdf>)



## 当該病院における 対応の実際

### 初期被ばく医療機関

初期被ばく医療機関は、原子力施設近隣において汚染の有無にかかわらず搬送されてきた患者に対して一般の救急診療の対象となる傷病への対応を含む初期診療を行う。  
放射性物質による汚染がある場合に、ふき取りや脱衣等の簡易な除染や救急処置を行えるような診療機能や設備等を有す。

外傷、骨折、熱中症＋汚染

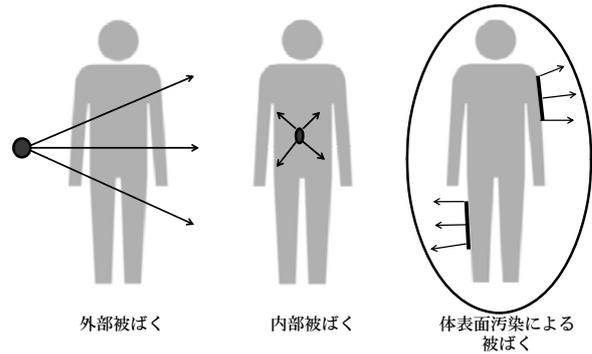
傷病の処置＋除染

急性放射性症候群（高線量外部被ばく）  
内部被ばく

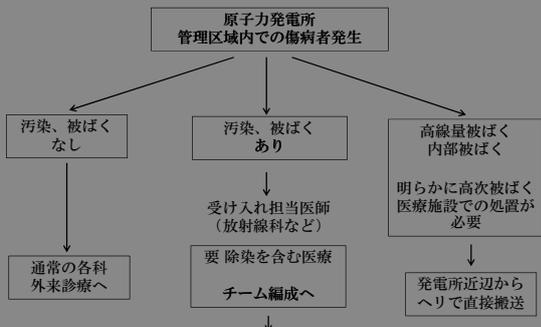
↓  
二次被ばく医療機関  
三次被ばく医療機関

南海トラフ地震 東日本大震災  
福島第一原発事故  
のような大規模災害時は？  
→ 別公演

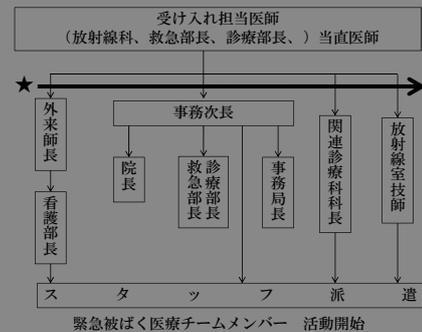
### 被ばくの形式



### 緊急被ばく医療の流れ



### 伝達、チーム編成



## 緊急被ばく医療チーム

	医師	看護師	放射線技師	事務	その他
管理区域内	処置 1~2	1~2	1	無し	
管理区域外	統括医師 1	物品担当 1~2	1	4	
	補佐管理職 1~3	記録担当 2			
			(放射線管理要員)		

各職種の役割については 「緊急被ばく医療措置マニュアル」  
アクションカード、フローチャートに記載

## 各役割（医師）

- ◎統括医師  
患者の情報収集、関係各機関との連絡  
治療全般の把握、方針の決定、診療支援、  
除染についての助言
- ◎治療担当医（各科） 管理区域内  
診察、処置治療、除染
- ◎院長、副院長、診療部長、救急部長  
病院の方針決定、診療支援  
関係各機関との連絡、調整  
マスメディアへの対応、メンタルケアなど

## 各役割（看護師）

- ◎看護師 管理区域内  
診療介助
- ◎物品担当看護師  
管理区域外からの物品の受け渡し、物品の養生  
診療介助
- ◎記録担当看護師  
経過の記録（カルテ）、ホワイトボードへの記載  
物品の養生、連絡

## 各役割（放射線技師、事務）

- ◎診療放射線技師 管理区域内  
線量測定  
エリア管理  
アドバイス
- ◎診療放射線技師  
エリア管理  
記録補助
- ◎事務職  
養生、除染テントなど機材等の準備  
全般的な補佐  
関係各機関への連絡

## 除染用テント



新規導入 20~30分で展開  
（温水）シャワー、汚染水貯蔵タンクあり



## スタッフ集合 準備開始

## 養生 重要!

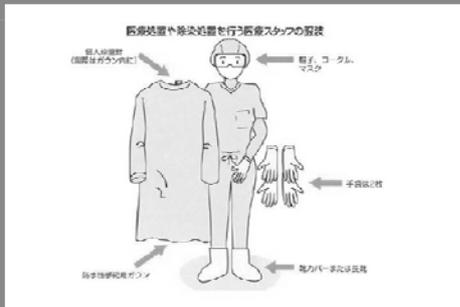
ビニールシート、ホウ酸シート等で  
部屋（壁、床）、機材を覆い、  
放射性物質の汚染が拡散するのを防ぐ

処置室の養生→事務  
医療器材の養生→看護師

養生した区域は「管理区域」として  
出入り、物品の移動に制限がかかる

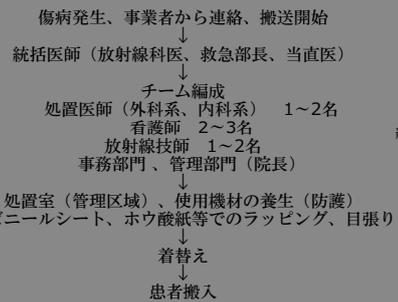
時間、手間がかかりますのでご協力をお願いします

## 除染時の服装（管理区域内）



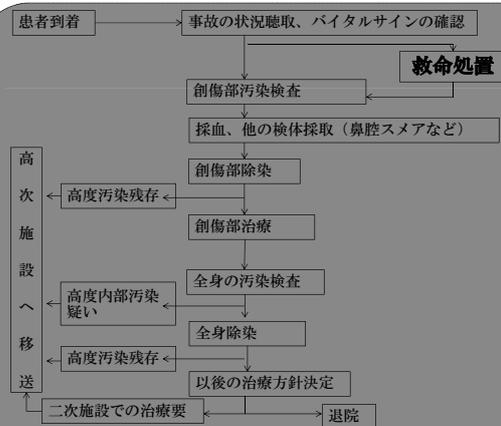
手術着+ゴーグル+帽子+靴+手袋（露出部を減らす）  
専用の防護衣（遮蔽）は基本的に不要

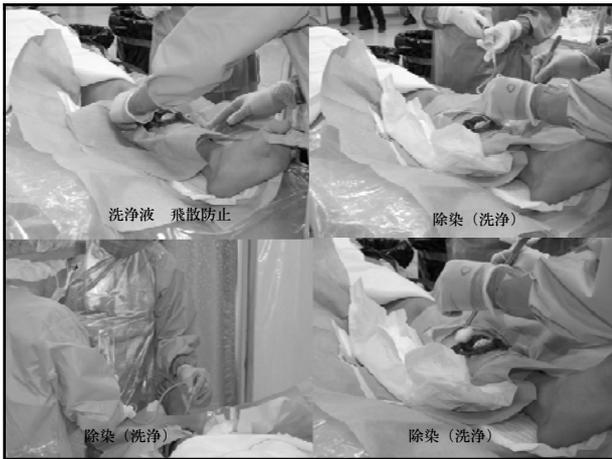
## 緊急被ばく医療の流れ（準備）



早ければ  
約20～30分

## 患者到着 搬入 治療開始





## 治療処置終了

### 高次被ばく医療機関搬送の 判断基準

二次被ばく医療機関への転送判断基準

- ・外部被ばくによる放射線障害の恐れのある場合
- ・除染後も汚染が残存し、更なる除染処置が必要な場合
- ・汚染を伴う重篤な合併損傷の入院治療が必要な場合
- ・より詳細な線量評価が必要な場合
- ・初期被ばく医療機関では対応が困難な場合

三次被ばく医療機関への転院搬送判断基準

- ・内部汚染の線量評価や入院治療を要する場合
- ・除染後も体表面汚染や創傷汚染が残存し、二次汚染の恐れがある場合
- ・汚染を伴う重篤な合併損傷の入院治療が必要な場合
- ・高線量外部被ばくを含め二次被ばく医療機関では対応が困難な場合

以上に該当しない場合、当院で対応、完結する。

### 処置終了後の対応

患者退出

残存汚染がある場合テガタムなどでの被覆  
全身（背部など）、ストレッチャー（車輪）、輸液などサーベイ

帰宅  
入院  
高次被ばく医療施設へ搬送

医療スタッフ退出

外側手袋、ガウン、マスク、ゴーグル、帽子を脱ぐ  
長靴を外し、管理区域との境界で脱ぎ、脱いだ足を管理区域外へ  
内側手袋を脱ぐ  
サーベイを受け、個人線量計の確認、記録を行う

### 安全宣言

発電所の放射線管理要員が後始末を行う

放射線管理要員と当院診療放射線技師が共同で  
室内のサーベイを行い、  
汚染の残存が無いことを確認する

結果を保健所に伝達

県より安全宣言が行われる  
(状況終了)

### 当院の取り組み

- ◎初任者講習
- ◎除染訓練（1～数回/年）
- ◎大規模災害併発時の病院体制、患者輸送計画シミュレーションおよび訓練
- ◎専門機関による被ばく医療関連講習

- ◎緊急被ばく医療関係資機材の導入

- ◎緊急被ばく医療への理解
- ◎緊急被ばく医療（除染）に対応できるスタッフの養成
- ◎各機関との連携の強化

# 原子力災害医療総論 放射線防護

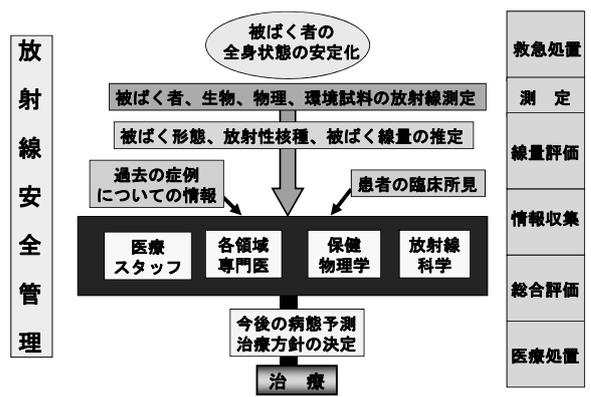
## 話の内容

- 原子力災害時の医療とその体制
- 放射線から身を守る方法
- 実際の被ばく防護

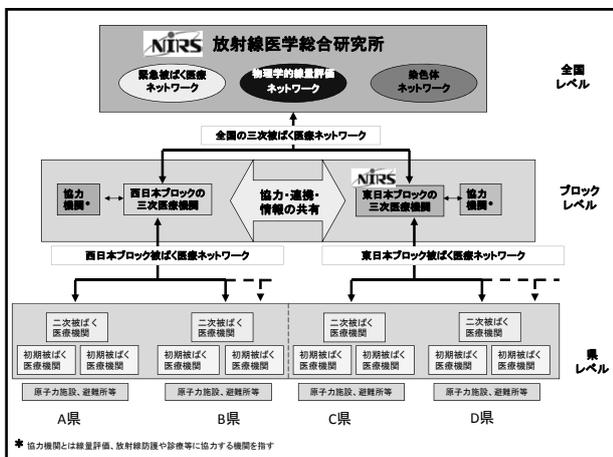
## 原子力災害時の医療

- 放射性物質で汚染したり、被ばくをした患者さんの診療
- わずかな体表面の汚染をした、避難住民の方の保健医療対応

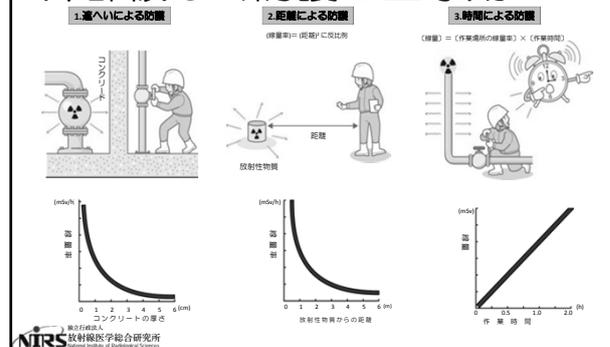
## 緊急被ばく医療

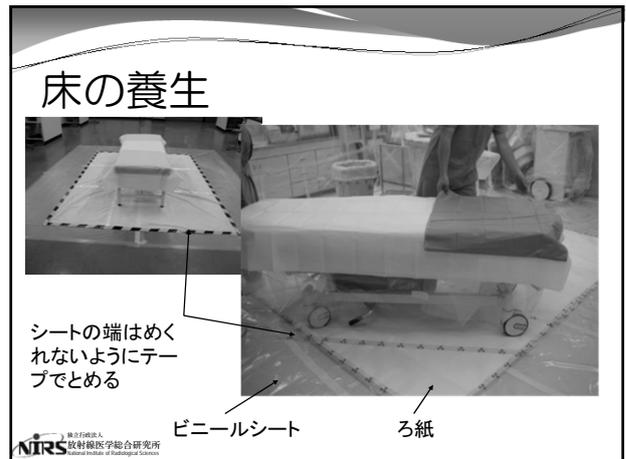
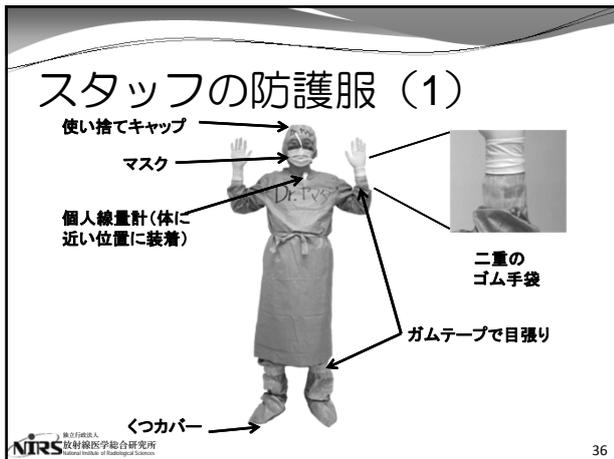


## NIRS 放射線医学総合研究所



## 外部被ばく防護の三原則





### 院内の安全

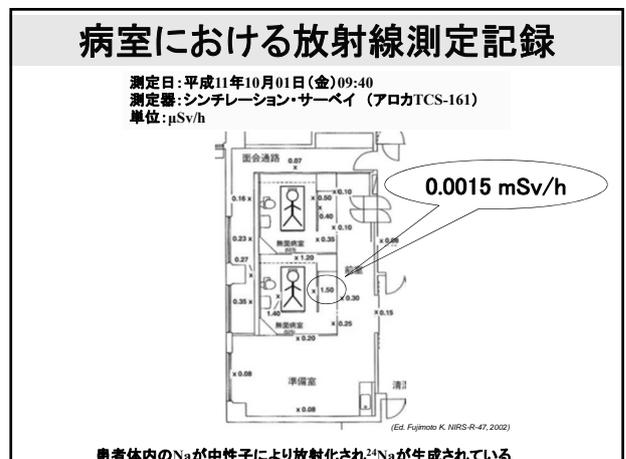
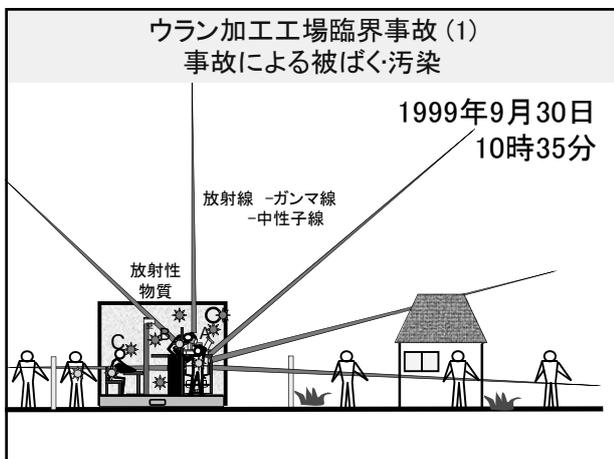
- 汚染した患者さん等のゾーニングが管理されている
- 汚染したゾーンから、患者さんの移動や資機材を持ち出すときには、測定して安全なレベルか確認するか、汚染部位をカバーするかビニール袋に入れるなどの汚染拡大防止策がとられる
- 外来等の汚染したゾーンは、その場の汚染を確認して必要な除染等を修了してから、ゾーニングを解除される
- 外部被ばく防護の3原則に則って防護される

通常は外部被ばくした患者からは放射線は出ないので従事者の被ばくはないが、例外あり

### 東海村JCOウラン加工工場臨界事故

中性子の被ばくにより体内に放射性物質 (主に<sup>24</sup>Na、最大8.4MBq) が生成された (放射化)

救急隊員は、50cm離れて50分作業 → 0.014mSv (=14μSv) の被ばく (約2日分の自然放射線)

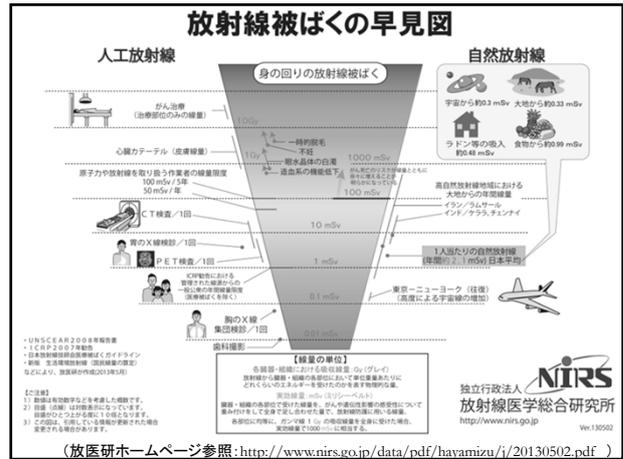


## 病室エリアでの推定

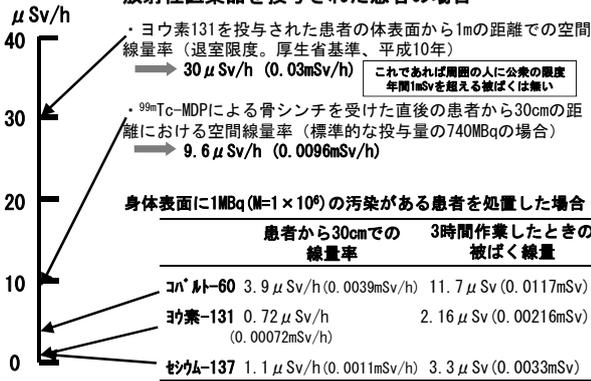
- 線量率の高いベッドサイドで1日8時間  
2週間処置に当たったとすると

$$\rightarrow 1.5 \mu\text{Sv/h} \times 8 \text{ h} \times 14 \text{ d} = 168 \mu\text{Sv} \\ (=0.168\text{mSv})$$

→大凡29日分の自然放射線程度



### 放射性医薬品を投与された患者の場合



## まとめ

- 放射線は自然界にも普段からある
- 被ばくの量が問題
- 放射性物質に汚染した患者さんを外来、入院で受け入れ、診療しても、適切な防護対策を取れば、職員や周囲の人に危険な事はない

# 参考資料

## 研修参加者アンケート

原子力災害医療  
総括担当者コース  
アンケート用紙

# 原子力災害医療総括担当者コース アンケート

(期間：平成27年1月14日～1月15日)

当研究所は、今年度原子力規制庁よりの委託事業で、原子力災害時に機能する医療人材の育成に必要な教育・訓練について検討しており、その内の1つの案として本研修パイロットコースを組み立てました。

本コースの目的は原子力災害医療の内容を既に修得された医療従事者の方々を対象とし、

- ①地域の原子力災害医療体制整備の協議会などで中心となり
  - ②原子力災害拠点病院（仮）を中心とした地域ネットワークの中心となり
  - ③原子力災害時にはオフサイトセンターで助言を行う
- などの役割を果たせる地域の原子力災害医療の中心となる人材に育成することです。

本コース内容が上記の目的を満たしていたか、本コースに対する原子力災害医療の専門家の皆様の評価とご意見をアンケートにお書き下さい。何卒よろしく願いいたします。

# 基本事項

- あなたが所属される病院・医療センターの病床規模をお答え下さい。  
①100床未満 ②100床以上 300床未満  
③300床以上 600床未満 ④600床以上 ⑤病院以外
- あなたが所属される病院・医療センターの現行の被ばく医療機関指定をお答え下さい。  
①二次被ばく医療機関 ②初期被ばく医療機関 ③その他 ( )
- あなたの役職をお答え下さい。  
①院長または理事長 ②院長以外の経営陣 ③医師部門長  
④その他の病院勤務医 ⑤大学教員 ⑥看護部長・師長  
⑦その他の看護師 ⑧診療放射線技師長 ⑨その他の診療放射線技師  
⑩その他 ( )
- あなたは現在日常的に診療を行っていますか？それとも管理運営主体ですか？  
当てはまる物を○で囲んで下さい。  
(診療を行っている・管理運営を行っている・どちらでもない)
- あなたが本コース受講前に行っていた原子力災害医療に係る仕事をお教え下さい。  
(複数回答可)  
①原子力災害医療の講習 ②原子力災害訓練 ③原子力災害医療の研究  
④病院の原子力災害医療マニュアル作成 ⑤地域の原子力災害マニュアル作成  
⑥その他 ( )
- あなたは本コース受講前、放射線に関する講習を受けたことがありますか。  
① ある  
(複数回答可：a. 所属機関内での講習 b. 放医研での講習 c. 放医研以外・所属機関外での講習)  
② ない
- 受講者にとってこのような研修が行われる望ましいタイミングについてお聞かせ下さい  
① 平日 ②週末 ③どれでも良い  
その他時期(例：曜日、春頃、△月中旬、お盆期間中など)とその理由をお書き下さい

## 本コースの今後の内容改善に関して

1. 本コースに参加されて、放射線や被ばく医療、原子力防災体制などについてあなたがもっと知りたかった部分、初めて知ることができた部分と、以前から知っていて理解が更に深まった部分をお書き下さい。

初めて知ることができた部分：

- ①原子力防災体制 ②放射線防護 ③原子力発電 ④原子力災害医療体制  
⑤リスクコミュニケーション  
⑥その他（ ）

理解が更に深まった部分：

- ①原子力防災体制 ②放射線防護 ③原子力発電 ④原子力災害医療体制  
⑤リスクコミュニケーション  
⑥その他（ ）

もっと知りたかった部分：

- ①原子力防災体制 ②放射線防護 ③原子力発電 ④原子力災害医療体制  
⑤リスクコミュニケーション  
⑥その他（ ）

2. 現在の教科目・項目以外で原子力災害医療総括担当者に必要な科目・項目があればお書き下さい。(複数回答可)

- ①放射線の基本的知識の復習・応用 ②原子力災害医療施設の見学 ③歴史的事例  
④汚染検査の詳細 ⑤計測機器などの装備品の情報  
⑥国内各地域それぞれの原子力防災医療体制 ⑦外国での原子力防災医療体制  
その他（ ）

3. あなたは今後原子力災害医療総括担当者を育てる研修コースにはどのような要素が重要だと思いますか？(複数回答可)

- ①座学のみではなく実習 ②質疑応答 ③参加者による討論 ④確認テストを設ける  
⑤災害対応を経験した講師を招く  
⑥その他（ ）

ご協力誠にありがとうございました

原子力災害医療  
総括担当者コース  
アンケート集計結果

総括者コース（放医研）

1.基本事項

1 あなたが所属される病院・医療センターの病床規模をお答え下さい。

	①100床未満	②100床以上 300床未満	③300床以上 600床未満	④600床以上	⑤病院以外	未回答	小計
人数	0	5	4	12	2	2	25

2 あなたが所属される病院・医療センターの現行の被ばく医療機関指定をお答え下さい。

	①二次被ばく 医療機関	②初期被ばく 医療機関	③その他	未回答	小計
人数	15	4	2	4	25

③その他(記述:原文ママ)  
・行政  
・(記述なし)

3 あなたの役職をお答え下さい。

	①院長または 理事長	②院長以外 の経営陣	③医師部門 長	④その他の 病院勤務医	⑤大学教員	⑥看護部 長・師長
人数	2	2	8	4	3	0
	⑦その他の 看護師	⑧診療放射 線技師長	⑨その他の 診療放射線 技師	⑩その他	未回答	小計
人数	0	2	1	2	2	26

※単数回答の質問だが、  
1名②③の2つを選択した回答があった。

⑩その他(記述:原文ママ)  
・保健所長  
・(記述なし)

4 あなたは現在日常的に診療を行っていますか？それとも管理運営主体ですか？

	診療を行っ ている	管理運営を 行っている	どちらでも ない	未回答	小計
回答数	19	4	1	2	26

※単数回答の質問であるが、1名「診療を行っている」と「管理運営を行っている」の2つを選択した回答があった。

5 あなたが本コース受講前に行っていた原子力災害医療に係る仕事をお教えてください。(複数回答可)

	①原子力災 害医療の講 習	②原子力災 害訓練	③原子力災 害医療の研 究	④病院の原 子力災害医 療マニュアル 作成	⑤地域の原 子力災害マ ニュアル作 成	⑥その他	小計	未回答
回答数	9	21	2	11	8	2	53	2

⑥その他(記述:原文ママ)  
・行政  
・IFER

記述回答(原文ママ)

②③④選択:30県内の災害医害医療コーディネータとして原子力災害時の避難の調達をすることになっています。

6 あなたは本コース受講前、放射線に関する講習を受けたことがありますか。

	①ある	②ない	回答なし	小計
人数	23	0	2	25

研修受講施設(複数回答可)

	a.所属機 関内での講 習	b.放医研で の講習	c.放医研以 外・所属機 関外での講 習	小計
回答数	10	16	20	46

記述回答(原文ママ)  
・原安協

7 受講者にとってこのような研修が行われる望ましいタイミングについてお聞かせください。

	①平日	②週末	③どれでも 良い	未回答	小計
人数	5	3	15	2	25

③その他の時期（例：曜日、春頃、△月中旬、お盆期間中など）とその理由をお書きください  
回答（原文ママ）

- ・行政の都合上の推測しますが、年度末は多忙になります。
- ・受講する意思を持ったものであれば、いつ開催されても申し込めます。特に統括者研修であれば気にする必要は無いと思います。
- ・診療日以外の方が望ましいと思います。
- ・時期についてもいつでも良
- ・受講者の立場や身分の制度を、確立するべきと考えます。
- ・坐学だけなら放医研ですする必要ないので交通の便のよい東京都内にどこかの会議室など場所をかりて行ってほしい。交通アクセス、宿泊所、買い物等いろいろ最低の場所でわざわざ行く必要はないと思う

## 2. 講義に対するご意見（番号は後付）

それぞれの講義の内容に対する、あなたの本コース受講前の理解度(11~19)

### 11 イントロダクション

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	4	11	9	1	0	25

### 12 原子力防災体制と放射線関連の法律

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	1	11	6	7	0	25

### 13 原子力発電所の事故と医療体制

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	0	6	13	6	0	25

### 14 原子力災害医療のための健康影響と線量評価

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	2	19	3	0	1	25

### 15 院内体制構築と初期対応

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	4	17	4	0	0	25

### 16 放射線事故のメンタルヘルス

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	2	2	14	7	0	25

### 17 リスクコミュニケーション/マスコミ対応

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	1	10	11	2	1	25

### 18 地域原子力防災体制

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	5	11	6	2	1	25

### 19 原子力災害医療訓練

	高い	やや高い	やや低い	低い	未回答	小計
回答数	6	13	4	1	1	25

講義時間の長さ(21～29)

21 イントロダクション

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	1	19	4	1	25

22 原子力防災体制と放射線関連の法律

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	6	14	4	1	25

23 原子力発電所の事故と医療体制

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	4	17	3	1	25

24 原子力災害医療のための健康影響と線量評価

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	6	17	1	1	25

25 院内体制構築と初期対応

	長い	2:適当	1:短い	未回答	小計
回答数	5	18	1	1	25

26 放射線事故のメンタルヘルス

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	10	13	1	1	25

27 リスクコミュニケーション/マスコミ対応

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	2	19	1	3	25

28 地域原子力防災体制

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	4	14	4	3	25

29 原子力災害医療訓練

	長い	適当	短い	未回答	小計
回答数	6	14	1	4	25

(下記左側にならされている) 講義の目的・目標を、今回の講義内容が満たしていたかどうか(31～39)

31 イントロダクション

(目的・目標：被ばく医療の全体像について理解を深めることができる)

	思う	まあまあ思う	あまり思わない	思わない	未回答	小計
回答数	12	12	0	1	0	25

32 原子力防災体制と放射線関連の法律

(目的・目標：原子力防災体制についての理解を深めることができる)

	思う	まあまあ思う	あまり思わない	思わない	未回答	小計
回答数	6	16	3	0	0	25

33 原子力発電所の事故と医療体制

(目的・目標：原子炉の構造や仕組みが理解できる)

	思う	まあまあ思う	あまり思わない	思わない	未回答	小計
回答数	7	12	6	0	0	25

34 原子力災害医療のための健康影響と線量評価

(目的・目標：線量評価の方法論と意味を理解できる)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	13	12	0	0	0	25

35 院内体制構築と初期対応

(目的・目標：被ばく医療施設における各職員の役割が解る)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	14	9	2	0	0	25

36 放射線事故のメンタルヘルス

(目的・目標：原子力災害の精神への影響を理解できる)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	4	11	7	3	0	25

37 リスクコミュニケーション/マスコミ対応

(目的・目標：原子力災害の体的説明・風評被害対策などが解る)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	15	9	1	0	0	25

38 地域原子力防災体制

(目的・目標：原子力災害時の救護所での住民対応を学ぶことができる)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	19	6	0	0	0	25

39 原子力災害医療訓練

(目的・目標：防災訓練の組み立て方を理解できる)

	思う	まあまあ 思う	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	12	10	1	1	1	25

各講義は、原子力災害医療総括担当者になるために、重要な項目か？(41～49)

41 イントロダクション

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	16	8		1	0	0	25

42 原子力防災体制と放射線

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	15	10		0	0	0	25

43 原子力発電所の事故と医療体制

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	7	14		4	0	0	25

44 原子力災害医療のための健康影響と線量評価

	思う	まあまあ 思う	「まあまあ 思う」と 「あまり 思わない」の 中間※	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	10	10	1	4	0	0	25

45 院内体制構築と初期対応

	思う	まあまあ 思う	「まあまあ 思う」と 「あまり思 わない」の 中間※	あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	12	8	1	4	0	0	25

46 放射線事故のメンタルヘルス

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	10	8		6	1	0	25

47 リスクコミュニケーション/マスコミ対応

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	20	4		0	0	1	25

48 地域原子力防災体制

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	21	3		0	0	1	25

49 原子力災害医療訓練

	思う	まあまあ 思う		あまり 思わない	思わない	未回答	小計
回答数	17	4		3	0	1	25

※1 「まあまあ思う」と「あまり思わない」の中間点での回答が1件あり  
回答に対するコメント「局地的な事故では必要。広域災害では必要度が低下する」

改善点・お気づきの点など、ご自由にお書き下さい（原文ママ）

・イントロダクション

- ・イントロダクションとしてはとても良い。数字が出る場面ではもう少しゆっくり丁寧な方がbetterか？
- ・熱意が伝わる
- ・イントロダクションは必要で、スイッチを入れる意味でも必要かと思います。
- ・イントロとしては、大切。受講者への意味づけ。
- ・現在100,000cpmを用いても良いのか？整理が必要か。
- ・全体像は重要だと思いました。
- ・経験に基づいた講義はわかりやすい。
- ・災害医療の視点がなく、おそらく実務の経験もない役人か学者に話をさせても説得力もなく空虚な時間がすぎたのでは。

・原子力防災体制と放射線関連の法律

- ・法律の話は難しい、面白みに欠けるから。
- ・法令関係は知識必要ですが、内容についてはもう少しはしょっても良かったかも
- ・医師は、法令や国の動きに関して知識レベルが低いと感じる。その部分を協調すべき。
- ・法的部分や大震災後の変更（原子力規制庁など）中心に。
- ・法体系と国際機関の整理は興味深いので、もう少し詳しくても良いか？
- ・時間が足りない
- ・具体的に「これをやると法に触れます」という例も挙げていただけるとありがたいです。
- ・新しい変更点を中心にしてもよいかと思います。
- ・もう少し法令に焦点を絞ったほうが良かったかも
- ・実例をあげて、その対応の際に必要なほうりつなどを説明していただけたらありがたいです。
- ・”統括担当者”の災害時の位置付けが不明瞭
- ・法律は大切だが、よほどうまく話さない聞きづらい時間になる。法律のできた背景をからませて話をするのがコツ

- ・原子力発電所の事故と医療体制
  - ・ある程度の知識がないと、原子力の話は難しいかも知れない。個人的には興味あるお話で良かったです。
  - ・事故の話が面白かった、科学的でよい。
  - ・原発の仕組み、想定される事故、災害の予測につながると思います。
  - ・現実に生じた事故と、その際の医療体制をもっと詳細に話してほしい。特に問題点中心に。できればその後の変更部分など。
  - ・総括者にとって、事故の理屈は必要ないのでは？と感じた。
- JCOの臨海の説明を短くして炉の構造や、安全材構をもう少し聞ければよかった。
  - ・事故の原因や、今後起こり得る事故の情報があればよい。
  - ・原子力発電所の構造よりも、事故時に起きうる事象や、事態についての想定などを知りたい。これが分からなければ役立つ知識といえないと思います。
  - ・こういう基本知識はきわめて大切。講師はいい人と思うがあまりに人前で話するのがヘタで不慣れ
  - ・現在日本原子力発電所の老朽化によるトラブル発生の問題、老朽化による事故の発生確率
- ・原子力災害医療のための健康影響と線量評価
  - ・知識の確認になり、一日の講義が長いので、こういう楽に聞ける時間があつた方がよい。
  - ・いい復習になった。
  - ・内容は本講習を受けるにあたっての基本ではありますが、日常業務ではあつたっていない事も多く、復習の意味で、更に新しい知見があれば聞かせていただくことで必要かも。
  - ・復習のため必要と思う。ただ、時間は30分ぐらいで良いと感じた。
  - ・最近の知見も含まれていたことが良いと思われる。
  - ・コンパクトにまとめられた講義内容で、知識の再整理・確認に役立ちました。この講義時間を設けることは今後も必要と思います。
  - ・基本的内容は省いて、具体的な内容がよいと思います。線量評価のみでよいのでは。
  - ・復習としては良い
  - ・ばく大な内容を短時間で話していた。もともと知っている内容なので理解できたが予備知識のない人はついていけないでしょう。
- ・院内体制構築と初期対応
  - ・スライド字多すぎ、見にくい、飽きる、くどい
  - ・活動は院内の事もありうるので、この講義も必要とは思いますが。
  - ・スライド枚数からも、2コマに分割しもっとゆっくり話してもらおうと良い（2時間or1時間半）。非常に重要なパートである。
  - ・通常、スライド1枚2分あつた方がよいです。
  - ・除染の具体的方法はいらなかった。
  - ・被ばく評価のため生体試料の採取がよくまとめられていた。
  - ・コンパクトにまとめられた講義内容で、知識の再整理・確認に役立ちました。この講義時間を設けることは今後も必要と思います。
  - ・断片的知識が統合的、具体的にお話ししていただいととてもよかったです。
  - ・汚染物の管理について疑問があつたが事業所が責任を持つ間は具体的にどの様になっているかをお教えいただきたかった（ごんな業者に依頼する等）
  - ・講義スライドをアクションカードにしてポイントのみの講義で充分ではないでしょうか。
  - ・復習としては良い
  - ・知っていることの再確認できた。繰り返さないとかなないといけない話と思う。
- ・放射線事故のメンタルヘルス
  - ・スライド字多すぎ、話は面白い
  - ・まとめる事がむずかしいとは思いますが、具体例やdataがあれば良いかと。資料が文字が多く、見づらい面もありました。
  - ・知っておくべきと思うが、亜急性期～慢性期の事項のため、30分程で良い。
  - ・JCOで構築された原子力防災が機能不十分であり、再構築しているはずなのにJCOを中心に内容が偏っている。
  - ・アフターケアとしては必要だと思うが、急性期の災害医療担当者よりは行政が主役か？
  - ・具体的事例（福島原発の際の）をもう少し挙げていただければと思いました。
  - ・項目としては必要だと思う。今後、どうしてよいか不明確なままだった。
  - ・援助者の心のケアが重要ではないかと感じた。メンタルヘルスは医療行為を含むとあるが資格が不要とは違和感がある。
  - ・スライドの文字が多いので読んでしまつて話を聞き逃すことがあつた
  - ・内容に具体性が乏しい。スライドがとても見にくいです。文字が多すぎ
  - ・最近の災害時のメンタルヘルス、こころのケアの考え方（WHOも出している）などなにも勉強していない人が講師している。あかんやろ。経験を語るなら経験の話だけにしてほしい。

- ・リスクコミュニケーション／マスコミ対応
  - ・ムンテラは難しい、勉強になった
  - ・マスコミ対応がなかった。アメリカのICSのPublic Information Officeの役割のようなマスコミ対応を誰が担当するかどのようにするか講義が良かった。
  - ・災害時の情報の一本化、一元化が重要と考える。
  - ・はじめにリスクコミュニケーションとは何か？ぐらいから入ってもらえれば
  - ・大変おもしろい、興味深い講義内容でした。マスコミ側からの演者を招いてもよいかもしれません。
  - ・とても重要だと思いました。具体的な対応方法がよかったです。
  - ・もう少し詳しく、具体的なものを示していただけるとありがたかった（情報の一元化は〇〇にした方がよいなど）
  - ・とてもわかりやすかったです。
  - ・非常に分かり易かったです。内容としては必須です。
  - ・よかったですと思います。
- ・地域原子力防災体制
  - ・量多すぎ、2コマに分けた方がよい
  - ・総括担当者として、県、市町村とともに検討するため非常に重要な内容。
  - ・2コマにしてもよいかも。
  - ・よくまとまっており、理解の整理ができました。
  - ・福島原発事故での具体的事例をもとにしたお話は大変興味深く、さらに詳しいお話を伺いたいと思いました。
  - ・国としての対応がわかると地方自治体への説明がしやすいのがよかったです
  - ・ヨウ素剤の配布の工夫は自治体であるが一例を示して（実施しているところを）いただけるとありがたかった。
  - ・よかったですと思います。時間をもっとかけてもいいと思う。
- ・原子力災害医療訓練
  - ・今回の受講生のレベルなら半分の時間でも良いかと。訓練内容で悪かったことを指摘しないと誤ったメッセージが伝わる。
  - ・典型的役人のプレゼン、いちいちスライド読むな、聴衆にあわせて話せ。「簡単にご説明させていただきます」という枕ことばはやめなさい！くどい！！
  - ・訓練の内容紹介などは周知のもの。立案や実施後の検証中心に内容をまとめてほしかった。
  - ・30分でよい。
  - ・スクリーニングポイントでのゾーニングや設営時に必要な資機材のひな型があると良いと思います。
  - ・スクリーニングのルーチン（1人何分）、ライ2数の設定が問題。UPZはゆったりでもOK。PAZはスピードが勝負。
  - ・入院患者、入所者の避難訓練についても、もう少し触れていただくと良かったです。
  - ・具体的な訓練内容がわかり大変参考になった。
  - ・具体的な問題をかかえていたのでその点をザックバランに聞きたかった。
  - ・より具体的な訓練計画を示してほしい。
  - ・富山の訓練の紹介だったが、いろいろダメ出ししたかったが他の自治体の話なのでヤメた。UPZはPAZとちがうし、原発の事業所ともちがう。その違いがわかっていない所がある。
  - ・各県の第二次医療被ばく機関の現況報告、実際の汚染被ばく患者の受け入れ報告まで

### 3. 本コースの今後の内容改善に関して

1 本コースに参加されて、放射線や被ばく医療、原子力防災体制などについてあなたがもっと知りたかった部分、初めて知ることができた部分と、以前から知っていて理解がさらに深まった部分をお書き下さい。

#### 1-1. 初めて知ることができた部分(複数回答可)

未回答者：13名/25名

①原子力防災体制	②放射線防護	③原子力発電	
3	0	9	
④原子力災害医療体制	⑤リスクコミュニケーション	⑥その他	小計
0	3	1	16

#### ⑥その他（記述：原文ママ）

- ・原子力事故の詳細

#### 1-2. 理解が更に深まった部分（複数回答可）

未回答者：7名/25名

①原子力防災体制	②放射線防護	③原子力発電	
6	5	9	
④原子力災害医療体制	⑤リスクコミュニケーション	⑥その他	小計
7	11	0	38

1-3. もっと知りたかった部分 (複数回答可) 未回答者:12名/25名

①原子力防災体制	②放射線防護	③原子力発電	
4	1	4	
④原子力災害医療体制	⑤リスク コミュニケーション	⑥その他	小計
6	7	1	23

- ⑥その他 (記述: 原文ママ)
- ・EAL 2やEAL 3を原子炉工学の側面から理解したい

2 現在の教科目・項目以外で原子力災害医療総括担当者に必要な科目・項目があればお書き下さい。

(複数回答可)

未回答者数:6名/25名

①放射線の基本的知識の 復習・応用	②原子力災害医療施設の 見学	③歴史的事例	④汚染検査の詳細
4	5	6	3
⑤計測機器などの装備品 の情報	⑥国内各地域それぞれの 原子力防災医療体制	⑦外国での原子力防災医 療体制	⑧その他
4	15	9	2
小計			
48			

- ⑧その他(記述:原文ママ)
- ・関連法規マニュアル、国際文書などの紹介。  
内容は概略にとどめ、タイトルの紹介等で十分。
  - ・マニュアルの事例
  - ・行政的な側面

3 あなたは今後原子力災害医療総括担当者を育てる研修コースにはどのような要素が重要だと

思いますか?(複数回答可)

未回答者数:8名/25名

①座学のみではなく実習	②質疑応答	③参加者による討論	④確認テストを設ける
6	5	7	2
⑤災害対応を経験した講 師を招く	⑥その他	小計	
6	9	35	

- ⑥その他 (記述: 原文ママ)
- ・資格の付与、資格を持っている事による特典の付与
  - ・災害体制を確立した講師を招く  
行った災害はもちろんですが、各地の災害への準備の取り組みについても知りたかったです。
  - ・原子炉の危機管理体制。省庁間の役割、分担ならびに地方自治体の責任範囲。  
初回研修は今回程度の時間をかけて行い、レフレッシュコースあるいはupdateコースは、  
半日位で過去数年で変更のあった部分にfocusすればレフレッシュコースを受けやすい
  - ・被ばく医療と原子力災害医療とはイコールではないと思う。  
体制、消防、警察を含めた実働(スクリーニング、救護所など)等の総括は県の災害対策が対応すべき
  - ・具体的な対応について知りたい。  
各講演の質疑の時間を多くしてほしい。講演は30分くらいでもよいのでは。  
先行している訓練とその問題点について、絞ってもよいのではないか。  
総合討論時間を長くすると新しい内容や問題点も見えてくるのではないか。  
総合討論で意見があったように県単位で1名の参加として毎年開催し、行政担当、医療担当、  
消防担当などが交替で参加すると広い分野で原子力災害対応できる人材育成ができるかと思います。
  - ・具体性をもった計画を立てるスキルを学べるものをおねがいします。
  - ・シナリオに基づく問題解決シュミレーション (実技、演習)
  - ・健康影響と院内体制はもう少し短くして、グループワークを取り入れた方がよいと思います。  
対象者はDr. で良いのか?Nsは必要か?
  - ・もう少し具体的に、①OFCの統括業務には・・・、②訓練を計画するためには・・・、  
③マニュアルを作成するには・・・といった内容だと実習しながら学習可能だと思います。

原子力災害医療  
派遣チームコース  
アンケート用紙

本研修は、平成26年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成)事業において検討されている原子力災害時の医療を担う原子力災害派遣チームの整備にあたって、その活動に必要な知識、技術の習得のための研修を試験的に実施したものです。

そこで、原子力災害派遣チームの研修について、将来的に標準化された研修を確立するために、本アンケート調査を実施しますので、可能な限り正直な回答をお願いいたします。

番号	質問	選択肢	
1	あなたの職種を教えてください。該当する欄にチェックを記入してください。	医師	
		看護師	
		診療放射線技師	
		臨床検査技師	
		事務職員	
		その他( )	
2	あなたは、過去に被ばく医療に関する講習や研修を受講したことがありますか。	ある	
		ない	
3	本研修会の期間についてどう思いますか。	長い	
		ちょうど良い	
		短い	
4	原子力災害派遣チームの研修に必要と思われる講義項目にチェックをつけてください。(複数回答可)	原子力災害医療派遣チームの役割	
		原子力防災体制	
		放射線の基礎	
		放射線防護	
		放射線の人体影響	
		救護所活動	
		汚染検査と除染	
		医療機関における汚染患者対応	
		安定ヨウ素剤	
		簡易甲状腺モニタリング	
		避難、屋内退避時の支援のあり方	
		原子力災害でのリスクコミュニケーション	
5	原子力災害派遣チームの研修に必要と思われる実習項目にチェックをつけてください。(複数回答可)	防護装備の着脱と汚染検査	
		汚染患者対応と除染	
		除染テントの設営と運営	
		救護所活動	

6	上記の講義と実習の項目以外に必要と思われる項目があれば自由に記載してください。													
7	原子力災害派遣チームの研修に不要と思われる講義項目にチェックをつけてください。(複数回答可)	<table border="1"> <tr><td>原子力災害医療派遣チームの役割</td></tr> <tr><td>原子力防災体制</td></tr> <tr><td>放射線の基礎</td></tr> <tr><td>放射線防護</td></tr> <tr><td>放射線の人体影響</td></tr> <tr><td>救護所活動</td></tr> <tr><td>汚染検査と除染</td></tr> <tr><td>医療機関における汚染患者対応</td></tr> <tr><td>安定ヨウ素剤</td></tr> <tr><td>簡易甲状腺モニタリング</td></tr> <tr><td>避難、屋内退避時の支援のあり方</td></tr> <tr><td>原子力災害でのリスクコミュニケーション</td></tr> </table>	原子力災害医療派遣チームの役割	原子力防災体制	放射線の基礎	放射線防護	放射線の人体影響	救護所活動	汚染検査と除染	医療機関における汚染患者対応	安定ヨウ素剤	簡易甲状腺モニタリング	避難、屋内退避時の支援のあり方	原子力災害でのリスクコミュニケーション
原子力災害医療派遣チームの役割														
原子力防災体制														
放射線の基礎														
放射線防護														
放射線の人体影響														
救護所活動														
汚染検査と除染														
医療機関における汚染患者対応														
安定ヨウ素剤														
簡易甲状腺モニタリング														
避難、屋内退避時の支援のあり方														
原子力災害でのリスクコミュニケーション														
8	原子力災害派遣チームの研修に不要と思われる実習項目にチェックをつけてください。(複数回答可)	<table border="1"> <tr><td>防護装備の着脱と汚染検査</td></tr> <tr><td>汚染患者対応と除染</td></tr> <tr><td>除染テントの設営と運営</td></tr> <tr><td>救護所活動</td></tr> </table>	防護装備の着脱と汚染検査	汚染患者対応と除染	除染テントの設営と運営	救護所活動								
防護装備の着脱と汚染検査														
汚染患者対応と除染														
除染テントの設営と運営														
救護所活動														
9	それぞれの講義の資料(印刷して配布しているもの)について、あなたの印象を5段階で記入してください。 非常に良いを5 良いを4 普通を3 悪いを2 非常に悪いを1 として記入してください。	<table border="1"> <tr><td>原子力災害医療派遣チームの役割</td></tr> <tr><td>原子力防災体制</td></tr> <tr><td>放射線の基礎</td></tr> <tr><td>放射線防護</td></tr> <tr><td>放射線の人体影響</td></tr> <tr><td>救護所活動</td></tr> <tr><td>汚染検査と除染</td></tr> <tr><td>医療機関における汚染患者対応</td></tr> <tr><td>安定ヨウ素剤</td></tr> <tr><td>簡易甲状腺モニタリング</td></tr> <tr><td>避難、屋内退避時の支援のあり方</td></tr> <tr><td>原子力災害でのリスクコミュニケーション</td></tr> </table>	原子力災害医療派遣チームの役割	原子力防災体制	放射線の基礎	放射線防護	放射線の人体影響	救護所活動	汚染検査と除染	医療機関における汚染患者対応	安定ヨウ素剤	簡易甲状腺モニタリング	避難、屋内退避時の支援のあり方	原子力災害でのリスクコミュニケーション
原子力災害医療派遣チームの役割														
原子力防災体制														
放射線の基礎														
放射線防護														
放射線の人体影響														
救護所活動														
汚染検査と除染														
医療機関における汚染患者対応														
安定ヨウ素剤														
簡易甲状腺モニタリング														
避難、屋内退避時の支援のあり方														
原子力災害でのリスクコミュニケーション														

10	本研修を受講する上で、一般的な災害医療のどのようなことを先に学んでおくのが良いですか。ご自由に記載してください。																									
11	e-learningの講義資料を作成して、事前に受講した方が良いと思われる項目にチェックを記載してください。(複数選択可)	<table border="1"> <tr><td data-bbox="735 472 823 528"></td><td data-bbox="823 472 1481 528">原子力災害医療派遣チームの役割</td></tr> <tr><td data-bbox="735 528 823 584"></td><td data-bbox="823 528 1481 584">原子力防災体制</td></tr> <tr><td data-bbox="735 584 823 640"></td><td data-bbox="823 584 1481 640">放射線の基礎</td></tr> <tr><td data-bbox="735 640 823 696"></td><td data-bbox="823 640 1481 696">放射線防護</td></tr> <tr><td data-bbox="735 696 823 752"></td><td data-bbox="823 696 1481 752">放射線の人体影響</td></tr> <tr><td data-bbox="735 752 823 808"></td><td data-bbox="823 752 1481 808">救護所活動</td></tr> <tr><td data-bbox="735 808 823 864"></td><td data-bbox="823 808 1481 864">汚染検査と除染</td></tr> <tr><td data-bbox="735 864 823 920"></td><td data-bbox="823 864 1481 920">医療機関における汚染患者対応</td></tr> <tr><td data-bbox="735 920 823 976"></td><td data-bbox="823 920 1481 976">安定ヨウ素剤</td></tr> <tr><td data-bbox="735 976 823 1032"></td><td data-bbox="823 976 1481 1032">簡易甲状腺モニタリング</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1032 823 1088"></td><td data-bbox="823 1032 1481 1088">避難、屋内退避時の支援のあり方</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1088 823 1167"></td><td data-bbox="823 1088 1481 1167">原子力災害でのリスクコミュニケーション</td></tr> </table>		原子力災害医療派遣チームの役割		原子力防災体制		放射線の基礎		放射線防護		放射線の人体影響		救護所活動		汚染検査と除染		医療機関における汚染患者対応		安定ヨウ素剤		簡易甲状腺モニタリング		避難、屋内退避時の支援のあり方		原子力災害でのリスクコミュニケーション
	原子力災害医療派遣チームの役割																									
	原子力防災体制																									
	放射線の基礎																									
	放射線防護																									
	放射線の人体影響																									
	救護所活動																									
	汚染検査と除染																									
	医療機関における汚染患者対応																									
	安定ヨウ素剤																									
	簡易甲状腺モニタリング																									
	避難、屋内退避時の支援のあり方																									
	原子力災害でのリスクコミュニケーション																									
12	本研修を受講して、 <b>青森県</b> で原子力災害が発生した場合に、自施設以外の場所での緊急被ばく医療活動を行うための派遣要請を受諾しますか。該当する項目一つのものにチェックを記入してください。	<table border="1"> <tr><td data-bbox="735 1167 823 1223"></td><td data-bbox="823 1167 1481 1223">すべての派遣要請を受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1223 823 1279"></td><td data-bbox="823 1223 1481 1279">医療機関での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1279 823 1335"></td><td data-bbox="823 1279 1481 1335">PAZ外での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1335 823 1391"></td><td data-bbox="823 1335 1481 1391">UPZ外での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1391 823 1447"></td><td data-bbox="823 1391 1481 1447">専門家と一緒にの派遣であれば受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1447 823 1514"></td><td data-bbox="823 1447 1481 1514">派遣要請を拒否する</td></tr> </table>		すべての派遣要請を受諾する		医療機関での活動のみ受諾する		PAZ外での活動のみ受諾する		UPZ外での活動のみ受諾する		専門家と一緒にの派遣であれば受諾する		派遣要請を拒否する												
	すべての派遣要請を受諾する																									
	医療機関での活動のみ受諾する																									
	PAZ外での活動のみ受諾する																									
	UPZ外での活動のみ受諾する																									
	専門家と一緒にの派遣であれば受諾する																									
	派遣要請を拒否する																									
13	本研修を受講して、 <b>他の道府県</b> で原子力災害が発生した場合に、緊急被ばく医療活動を行うための派遣要請を受諾しますか。該当する項目一つのものにチェックを記入してください。	<table border="1"> <tr><td data-bbox="735 1514 823 1570"></td><td data-bbox="823 1514 1481 1570">すべての派遣要請を受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1570 823 1626"></td><td data-bbox="823 1570 1481 1626">医療機関での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1626 823 1682"></td><td data-bbox="823 1626 1481 1682">PAZ外での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1682 823 1738"></td><td data-bbox="823 1682 1481 1738">UPZ外での活動のみ受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1738 823 1794"></td><td data-bbox="823 1738 1481 1794">専門家と一緒にの派遣であれば受諾する</td></tr> <tr><td data-bbox="735 1794 823 1861"></td><td data-bbox="823 1794 1481 1861">派遣要請を拒否する</td></tr> </table>		すべての派遣要請を受諾する		医療機関での活動のみ受諾する		PAZ外での活動のみ受諾する		UPZ外での活動のみ受諾する		専門家と一緒にの派遣であれば受諾する		派遣要請を拒否する												
	すべての派遣要請を受諾する																									
	医療機関での活動のみ受諾する																									
	PAZ外での活動のみ受諾する																									
	UPZ外での活動のみ受諾する																									
	専門家と一緒にの派遣であれば受諾する																									
	派遣要請を拒否する																									

アンケートは以上です。  
ご協力ありがとうございました。

原子力災害医療  
派遣チームコース  
アンケート集計結果

## 派遣コース（弘前）

1名全質問無回答のため回答数は26

1) あなたの職種を教えてください。該当する欄にチェックを記入してください。

医師	看護師	診療放射線技師	臨床検査技師	事務職員	その他*
7	8	6	1	2	2

\*消防救命士1名、臨床工学技士1名

2) あなたは、過去に被ばく医療に関する講習や研修を受講したことがありますか。

	回答数
ある	20
ない	6

3) 本研修会の期間についてどう思いますか。

	回答数
長い	3
ちょうど良い	18
短い	5

4) 原子力災害派遣チームの研修に必要と思われる講義項目にチェックをつけてください。  
(複数回答可)

	回答数
原子力災害医療派遣チームの役割	25
原子力防災体制	21
放射線の基礎	21
放射線防護	23
放射線の人体影響	20
救護所活動	25
汚染検査と除染	25
医療機関における汚染患者対応	26
安定ヨウ素剤	19
簡易甲状腺モニタリング	19
避難、屋内退避時の支援のあり方	21
原子力災害でのリスクコミュニケーション*	21

\*1名質問4・質問7の両方で該当箇所に回答していたため「どちらでもない」と処理

- 5) 原子力災害派遣チームの研修に必要と思われる実習項目にチェックをつけてください。  
(複数回答可)

	回答数
防護装備の着脱と汚染検査	25
汚染患者対応と除染	26
除染テントの設営と運営	23
救護所活動	25

- 6) 上記の講義と実習の項目以外に必要と思われる項目があれば自由に記載してください。  
アンケート番号

- 1 自衛隊や消防など訓練前の打合せが必要と感じました。除染テント内の情報共有が困難であり、不必要なサーベイが行われたように思います。
- 10 誰がこれらのチームを統括するのか？誰の指示で動くのか。CSCAの部分について放射線チームがどう命令で動くのか決めておく必要あり。
- 15 各職種（医師、看護師、技師、事務）の主な役割（業務）。派遣チームとして実際に派遣された場合、他の医療職と比べ医療知識の乏しい事務職が、どういったように貢献できるのか不安。
- 17・症例シミュレーション ・事件事例の紹介 ・症例呈示 ・人体影響、汚染検査・除染、救護所活動はもっと詳しく ・放射線管理委員について ・どのような所で事故が起こるか
- 19 福島の時あったのだが、何時間もバスの中で待たされ体調を崩す人もいたり、高齢者のトイレの問題、広い場所が必要とされる為、学校のグラウンドだったりして、階段をのぼる必要があったりと 環境因子の配置関連についての話が必要
- 20 実習がもっと多い方が良い。
- 24 汚染がある多数傷病者への現場対応を検討する必要がある。

- 7) 原子力災害派遣チームの研修に不要と思われる講義項目にチェックをつけてください。  
(複数回答可)

	回答数
原子力災害医療派遣チームの役割	0
原子力防災体制	0
放射線の基礎	2
放射線防護	1
放射線の人体影響	2
救護所活動	0
汚染検査と除染	0

医療機関における汚染患者対応	0
安定ヨウ素剤*	0.5
簡易甲状腺モニタリング	0
避難、屋内退避時の支援のあり方	0
原子力災害でのリスクコミュニケーション**	1

\*△のため 0.5 として処理

\*\*1 名質問 4・質問 7 の両方で該当箇所に回答していたため「どちらでもない」と処理

- 8) 原子力災害派遣チームの研修に不要と思われる実習項目にチェックをつけてください。  
(複数回答可)

	回答数
防護装備の着脱と汚染検査	0
汚染患者対応と除染	0
除染テントの設営と運営	1
救護所活動	0

- 9) それぞれの講義の資料（印刷して配布しているもの）について、あなたの印象を 5 段階で記入してください。

非常に良いを 5 良いを 4 普通を 3 悪いを 2 非常に悪いを 1 として記入してください。

	非常に よい	良い	普通	悪い	非常に 悪い	平均点
原子力災害医療派遣チームの役割*	5	16	3	1	0	4.00
原子力防災体制	6	14	3	2	0	3.96
放射線の基礎	7	15	3	0	0	4.16
放射線防護	6	14	5	0	0	4.04
放射線の人体影響	6	16	3	0	0	4.12
救護所活動	5	15	3	2	0	3.92
汚染検査と除染	7	15	3	0	0	4.16
医療機関における汚染患者対応	5	17	3	0	0	4.08
安定ヨウ素剤**	5	14	5	0	0	4.00
簡易甲状腺モニタリング	6	14	4	0	0	4.08
避難、屋内退避時の支援のあり方	5	16	3	0	0	4.08
原子力災害でのリスクコミュニケーション	6	13	4	1	0	4.00

\*「原子力災害医療派遣チームの役割」～「医療機関における汚染患者対応」1 名無記入で回答数 25

\*\*「安定ヨウ素剤」～「原子力災害でのリスクコミュニケーション」更に 1 名無記入で回答数 24

10) 本研修を受講する上で、一般的な災害医療のどのようなことを先に学んでおくのが良いですか。ご自由に記載してください。

アンケート番号

2 現場での医療を行うなら必要、救護所活動だけなら不要。Command & control の概念は必要

4 「救護所」「スクリーニング」等用語をDMAT等と共通にしてほしい。歩いてくる傷病者はトリアージ緑になるので不要と思われる。

8 「救護所」「トリアージ」は医療と防災で違う意味で使用している言葉なので、名前を変えるべき。DMATだけでなく消防も県庁も混乱する。「スクリーニングポスト」「一次スクリーニング」にすべき。

10 CSCAの部分、これのどこで活動するのか提示必要。各部署との通信、トランシーバー等

15 DMAT

17 災害医療の知識必須。標準化には本研修内容並びにチームの運用についてDMAT、災害医療との整合性が求められる。救護所シミュレーションの設定が不明瞭、反省会したい。研修としては短い

19 DMATの内容、訓練

23 トリアージなど救命処置に関すること

25 「CSCATTT」理解していますか？「トリアージ」意味理解していますか？

MCLS (集団災害対応スキル) DMAT ロジスティクス担当分野 (情報収集、通信、傷病者リスト作成など)

26 DMAT研修が必要

11) e-learning の講義資料を作成して、事前に受講した方が良いと思われる項目にチェックを記載してください。(複数選択可)

	回答数
原子力災害医療派遣チームの役割	6
原子力防災体制	5
放射線の基礎	15
放射線防護	8
放射線の人体影響	12
救護所活動	1
汚染検査と除染	1
医療機関における汚染患者対応	4
安定ヨウ素剤	4
簡易甲状腺モニタリング	1

避難、屋内退避時の支援のあり方	2
原子力災害でのリスクコミュニケーション	0

12) 本研修を受講して、**青森県**で原子力災害が発生した場合に、自施設以外の場所での緊急被ばく医療活動を行うための派遣要請を受諾しますか。該当する項目一つのみにチェックを記入してください。

	回答数
全ての派遣要請を受諾する	9
医療機関での活動のみ受諾する*	4
PAZ 外での活動のみ受諾する	1
UPZ 外での活動のみ受諾する	1
専門家と一緒にの派遣であれば受諾する*	9
派遣要請を拒否する	2

\*看護師 1 名の回答が「医療機関での活動のみ受託する」と「専門家と一緒にの派遣であれば受託する」の複数回答のため「医療機関での活動のみ受託する」として集計

13) 本研修を受講して、**他の道府県**で原子力災害が発生した場合に、緊急被ばく医療活動を行うための派遣要請を受諾しますか。該当する項目一つのみにチェックを記入してください。

	回答数
全ての派遣要請を受諾する	8
医療機関での活動のみ受諾する*	4
PAZ 外での活動のみ受諾する	2
UPZ 外での活動のみ受諾する	1
専門家と一緒にの派遣であれば受諾する*	9
派遣要請を拒否する	2

\*看護師 1 名の回答が「医療機関での活動のみ受託する」と「専門家と一緒にの派遣であれば受託する」の複数回答のため「医療機関での活動のみ受託する」として集計

### その他欄外でのコメント及び注意事項

#### アンケート番号

- 2 質問 11 e-learning で時間短縮は重要だが知識の深まりは下がる。
- 7 2 日目、時間オーバーしましたね。
- 10 質問 3 初めての人は少し短く感じると思う  
質問 4 原子力防災体制には歴史も。放射線の基礎、放射線防護、放射線の人体影

響は別の講習会又は e-learning

11 (質問 12、13 を複数回答)

14 質問 12、13 職務上の命令であれば出動する。

20 質問 12、13 上長判断にもよる。

23 自衛隊と共同で訓練を出来たことは大変貴重でした。

25 質問 4 「全面緊急事態」の状態をレベル I II III 等迅速に理解できる表現を検討できないか。

質問 5 救護所活動 (机上訓練と実働訓練) 机上訓練には導線を重視したシミュレーションならエマルゴは必須です。

質問 9 原子力防災体制 PAZ UPZ OIL 等の共通言語説明不足。救護所活動 集団災害医学会とのすりあわせできているか？汚染検査と除染 湿式、乾式の違い効果の説明は？

PAZ、UPZ 等は共通言語としては疑問。CBRNE テロ訓練では「ホットゾーン・コールドゾーン」で通じている。

医療機関  
全職員向けコース（D 病院）  
アンケート用紙

医療機関全職員コース（パイロットコース）アンケート

以下の質問について、記述または該当事項を○で囲んで回答して下さい。

1) あなたの職種を教えてください。

- ① 医師                      ② 看護師                      ③ 診療放射線技師
- ④ 上記①～③以外の医療職（職種名をお書き下さい：                      ）
- ⑤ 事務職員（例：病院窓口、病棟各フロア窓口、病院事務局等）
- ⑥ 上記①～⑤以外の院内支援業務（例：院内清掃、洗濯、給食、売店等）

2) あなたの病院で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、あなたには特定の役割がありますか？ある場合は、どのような立場で何をすることになっているか教えてください。

- a. 役割はない（通常通りの業務を行う）
- b. 役割がある（                      ）

《例：被ばく・汚染患者の診療、診療に必要な病院の意志決定、医療従事者の放射線防護、臨床検査、情報収集や他協力機関との連絡調整、マスコミ対応、その他》

3)-1 皆様にお聞きします。あなたは病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院に搬送されてくること） 対し、嫌だと思いませんか？

- a. 思う                      b. 思わない                      c. よくわからない

3)-2 上記で“a. 思う”と答えた方にお尋ねします。その理由をお聞かせ下さい。

4) 皆様にお聞きします。あなたは、病院経営職（院長・副院長・事務局長等）もしくは管理職（部長・課長等）のいずれかに該当しますか？

- a. 該当する                      b. 該当しない

5) 皆様にお聞きします。あなたは平常業務で診療に携わっていますか？

- a. 携わっている                      b. 携わっていない

6)-1 5で‘a. 診療に携わっている’方にお聞きします。疾病や外傷がある患者が来院してしまった場合、汚染が有っても診療を行いますか？

- a. 行う                      b. 行わない

6)-2 上記“行わない”とお答えになった方にお聞きします。その理由は次のどれですか？

- a. ご自分の安全が担保されない                      b. 周りのスタッフの安全が担保されない
- c. 風評被害で他の患者が来なくなる                      d. 廃棄物の処理に困る
- e. ご自分に放射線に関する知識が無い                      f. 周りのスタッフに放射線に関する知識が無い
- g. その他理由があればお聞かせ下さい（                      ）

7) 皆様にお聞きします。放射性物質に汚染された方を搬送した、もしくは医療機関で診療したスタッフで、健康に影響が出る被ばくをされた方は、過去の事故ではありません。どうすれば、この事実が理解され、汚染が有っても必要な診療が行えるとお考えでしょうか。

- a. 教育・訓練                      b. 手当（給与）                      c. 安全を示す根拠

その他の理由があればお聞かせ下さい。

8) 皆様にお聞きします。医療機関で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、病院で診療に携わらない方が、被ばく・汚染することはありません。東電福島第一原発事故では、この点をご存じでない方のご意見も、患者受け入れに大きく影響しました。どうすれば、この事実が理解され、汚染された方を受け入れ、必要な診療が行えるとお考えでしょうか。

- a. 教育・訓練                      b. 手当（給与）                      c. 安全を示す根拠

その他の理由もお聞かせ下さい。

9) 皆様にお聞きします。医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなる条件または工夫について、ご意見をお聞かせください。

①開催時期：（ 平日・休前日・休日 ） の （ 日中、夕方、夜、その時々で ）

②開催方法：（                      ）

医療機関全職員コース（パイロットコース）アンケート

本コースは、医療機関で働く方々の中で、特に放射線について知る機会があまり無い方々を対象としています。幅広い職種の方々が、普段から放射線に関する正しい知識を持って頂くことで、**被ばく・汚染患者の診療に対する不安を払拭**する目的で実施しました。以下は本日のコース概要です。本コースについて、また、今後これらの目的を達成する上で必要と思われる改良点について、皆様のご意見をお聞かせ下さい。

1. 講義について

(1~3 は一つ選択し○を記入)

(4・5 は自由記述)

講義時間	講義名	内 容	1. 難易度	2. 講義の時間	3. 内容の必要性	→ 4. その理由をお書き下さい	5. 講義で特に印象に残った内容、ご意見等をお書き下さい
10分	イントロダクション	コースの意義と目的、原子力災害医療体制の枠組みを知る	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
40分	放射線の基礎と健康影響	放射線を正しく理解する(1) <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の基礎</li> <li>・人体への影響</li> <li>・事故対応実例(1999年ウラン加工工場臨界事故、福島第一原発事故)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
25分	当該病院における対応の実際	地域原子力災害医療体制の中での病院の位置づけと役割を知る、被ばく・汚染患者対応時の院内体制等を知る	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
15分	原子力災害医療総論、放射線防護	放射線を正しく理解する(2) <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体像</li> <li>・汚染患者受入れ時の放射線防護、線量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		

2. あなたは、被ばく・汚染患者の診療を行う医療機関にとって、本コースがあった方がよいと思いますか？

- ① 必要だと思う      ② 必要だと思わない      ③ どちらとも言えない

3. 今回の講義で、病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院へ搬送されてくること）に対して、あなたの考えは変わりましたか？

- ① 変わった      ② 変わらない

4. 今後このようなコースに、取り入れてほしい内容など教えて下さい。

医療機関  
全職員向けコース（D 病院）  
アンケート集計結果

## 医療機関全職員コース(D病院)

表面

1) あなたの職種を教えてください。

①医師	②看護師	③診療放射線技師	④ ①～③以外の医療職	⑤事務職員	⑥ ①～⑤以外の院内支援業務	小計
3	21	4	15※	14	2	<b>59</b>

↓

※臨床検査技師(1)、理学療法士(2)、薬剤師(4)、リハビリ作業療法士(1)、技術員(1)、栄養士(4)、社会福祉士(1)、言語聴覚士(1)

2) あなたの病院で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、あなたには特定の役割がありますか？ある場合は、どのような立場で何をすることになっているか教えてください。

〈例：被ばく・汚染患者の診療、診療に必要な病院の意思決定、医療従事者の放射線防護、臨床検査、情報収集や他協力機関との連絡調整、マスコミ対応、その他〉

a. 役割はない (通常通りの業務を行う)	b. 役割がある	未回答	小計
47	9	3	59

- ↓
- ・ 災害対策本部の設置、記録員として行動
  - ・ 連絡調整
  - ・ 線量評価

3)-1 皆様にお聞きします。あなたは病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院に搬送されてくること）に対し、嫌だと思いませんか？

a. 思う	b. 思わない	c. よくわからない	未回答	小計
4	41	12	2	59

3)-2 上記で“a. 思う”と答えた方にお尋ねします。その理由をお聞かせ下さい。

- ・ 2次被ばくの危険があるかもしれない。
- ・ 案内等で被ばくするのではないか不安。
- ・ 人体への影響があると思う。
- ・ 知識に個人差があり、安全な診療ができるか不安。

4) 皆様にお聞きします。あなたは、病院経営職（院長・副院長・事務局長等）もしくは管理職（部長・課長等）のいずれかに該当しますか？

a. 該当する	b. 該当しない	未回答	小計
46	13	0	59

5) 皆様にお聞きします。あなたは平常業務で診療に携わっていますか？

a. 携わっている	b. 携わっていない	未回答	小計
23	36	0	59

6)-1 5)で‘a. 診療に携わっている’方にお聞きします。疾病や外傷がある患者が来院してしまった場合、汚染があっても診療を行いますか？

a. 行う	b. 行わない	未回答	小計

19	3	1	23
----	---	---	----



6-2 上記“行わない”とお答えになった方にお聞きします。その理由は次のどれですか？

- a. ご自分の安全が担保されない b. 周りのスタッフの安全が担保されない  
 c. 風評被害で他の患者が来なくなる d. 廃棄物の処理に困る e. ご自分に放射線に関する知識が無い  
 f. 周りのスタッフに放射線に関する知識が無い g. その他理由があればお聞かせ下さい

a	b	c	d	e	f	g
1	2	0	0	3	0	0

7) 放射線物質に汚染された方を搬送した、もしくは医療機関で診療したスタッフで、健康に影響が出る被ばくをされた方は、過去の事故ではありません。どうすれば、この事実が理解され、汚染があっても必要な診療が行えるとお考えでしょうか。（複数回答）

- a. 教育・訓練 b. 手当（給与） c. 安全を示す根拠

a.	c.	a./c.	a./b./c.	未回答	小計
31	17	9	1	1	59

その他の理由があればお聞かせ下さい。

- ・知識があることにより理解できると思う（複数回答）
- ・なぜ安全なのか、根拠がわからないと診療・受け入れにくいと思う。
- ・マスクミを利用し、自然に耳に入るようにする。
- ・医療職の人はコースを必須にする。
- ・各病院に（コース受講を何名と）必須にする。

8) 皆様にお聞きします。医療機関で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、病院で診療に携わらない方が、被ばく・汚染することはありません。東電福島第一原発事故では、この点をご存じでない方のご意見も、患者受け入れに大きく影響しました。どうすれば、この事実が理解され、汚染された患者を受け入れ、必要な診療が行えるとお考えでしょうか。（複数回答）

- a. 教育・訓練 b. 手当（給与） c. 安全を示す根拠

a.	c.	a./c.	a./b./c.	未回答	小計
30	20	9	0	0	59

その他の理由もお聞かせ下さい。

「同上」との回答複数有り、それ以外は無し

9) 皆様にお聞きします。医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなる条件または工夫について、ご意見をお聞かせ下さい。（複数回答）

①開催時期：（平日・休前日・休日）の（日中・夕方・夜・その時々で）

	平日	休前日	休前日・休日	未回答	総計
日中	4	0	0	0	4
日中または夕方	1	0	0	0	1
夕方	22	9	0	0	31
夕方または夜	2	0	1	0	3
夜	7	4	0	0	11
その時々で	5	2	0	1	8
未回答	0	0	0	1	1
総計	41	15	1	2	59

②開催方法

- ・各病院・医療機関にて開催
- ・新人研修や初年度研修に盛り込む
- ・短時間で数回に分けて開催
- ・受講証明を作りカリキュラム化していく
- ・レベルや役割別
- ・災害時の実体験なども盛り込む
- ・業務として受講できるようにする

## 裏面

本コースは、医療機関で働く方々の中で、特に放射線について知る機会があまり無い方々を対象としています。幅広い職種の方々が、普段から放射線に関する正しい知識を持って頂くことで、被ばく・汚染患者の診療に対する不安を払拭する目的で実施しました。以下は本日のコース概要です。本コースについて、また、今後これらの目的を達成する上で必要と思われる改良点について、皆様のご意見をお聞かせ下さい。

### 1. 講義について

(1～3は一つ選択し○を記入、4・5は自由記述)

		イントロダクション (10分)	放射線の基礎と健康影響 (40分)	当該病院における対応の実際 (25分)	原子力災害医療総論・放射線防護 (15分)
1. 難易度	難しかった	1	6	2	14
	普通だった	39	41	42	40
	簡単だった	11	6	9	3
	未回答	8	6	6	2
2. 講義の時間	長い	6	7	2	2
	ちょうどよい	43	44	49	52
	短い	1	1	1	2
	未回答	9	7	7	3
3. 内容の必要性	あったほうがよい	30	43	48	47
	あったほうがよいが要改良	3	9	1	4
	無くてもよい	10	0	2	0
	どちらでもよい	8	0	2	3
	未回答	8	7	6	5

### 4. 講義の内容の必要性の回答理由 5. 講義で印象に残った内容、ご意見等をお書き下さい。

#### イントロダクション

- ・コースの目的はわかった方が入り易いのであったほうがよい。
- ・配布物で間に合わせるか、他の講義の中で触れる。
- ・あまり印象がない。
- ・背景、目的、内容の説明が長い。
- ・まず心構えは必要。

#### 放射線の基礎と健康影響

- ・放射線の基礎知識、正しい知識は必要。(複数回答)
- ・放射線に無関係な職員は全くわからないため、こういう講義に重きを置いてほしい。
- ・どの程度の放射線で人体に影響を及ぼすのかわかった。(複数回答)
- ・危険性、安全性がわかった(複数回答)
- ・危険性、安全性の線引きがはっきりした方がよりわかりやすい。(複数回答)
- ・防護服の装着から養生撤去までの流れが印象的だった。
- ・イントロダクションと一緒にしてもよい。
- ・東海村事故の例が具体的で身近で印象的だった。(複数回答)
- ・放射線によるガン発生の割合がこんなに少ないと思わなかった。(複数回答)
- ・人体への影響など、もっと知りたい。
- ・単位は聞いても覚えられないので、なくてもよいのでは？
- ・放射線の不安をとるのに、このような講義は必要。(複数回答)

#### 当該病院における対応の実際

- ・実例があり、院内での実際の対応を知ることができた。(複数回答)
- ・事故時の対応の一連の流れが見られてイメージしやすかった。
- ・写真が多くわかりやすい。

- ・被ばく医療についての知識がないため、防護服の着脱の仕方を知ることができてよかった。
- ・当院の立場が理解できた。
- ・自分たちの職業でも注意すべき点を理解できる。（院内支援業務従事者）

### 原子力災害医療総論・放射線防護

- ・正しい知識がないと行動できないし、救護の仕方などをわかりやすく説明するため必要。
- ・東海村・福島の事故例をもとにした説明は理解しやすく、印象に残った。（複数回答）
- ・防護服の役目と患者からも放射線が出る事が印象に残った（複数回答）
- ・直前の講義で訓練の状況を確認した後だったので、わかりやすかった。
- ・放射線の単位が難しい。
- ・もう少し具体的あるいは実感できるような内容があるともっと興味深いと思う。
- ・防護対策が正しく行われていれば安全であることが理解できた。
- ・ゾーニングの重要性、汚染を広めない安全管理が必要なことは理解できた。
- ・正しい考え方をえられるので（このような講義は）大事だと思う。
- ・正しく理解することにより、被ばく医療に正しく対応できる。
- ・汚染が強くてもその周りで浴びる放射線量はそれほどでもないことが印象的だった。
- ・放射線についてまずはよく知ることだと思った。そうすれば怖がらず自分のすべきことができる。
- ・患者対応にしても「線量が少ないから」大丈夫と示されても言葉での理解にとどまってしまう、もう少し実感できるような講義をお願いできればと思った。
- ・外部被ばく防護の三原則が印象的だった。（複数回答）

2) あなたは、被ばく・汚染患者の診療を行う医療機関にとって、本コースがあった方がよいと思いますか？

①必要だと思う	②必要だと思わない	③どちらとも言えない	未回答	小計
53	0	4	2	59

3) 今回の講義で、病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院へ搬送されてくること）に対して、あなたの考えは変わりましたか？

①変わった	②変わらない	未回答	小計
26	31	2	59

②看護師(8)、①～③以外の医療職(8)、⑤事務職員(9)、⑥院内支援業務従事者(1)

①医師(3)、②看護師(11)、③診療放射線技師(4)、④①～③以外の医療職(7)、⑤事務職員(5)、

4) 今後このようなコースに、取り入れてほしい内容など教えて下さい。

- ・総所要時間2時間は長い。（複数回答）
- ・もう少し時間が短いと参加しやすい。（複数回答）
- ・コースをレベル別に分ける。基礎編・応用編など。
- ・コースを役割別に分ける。（看護師・事務職員）
- ・定期的な講義が必要だと思う。（複数回答）
- ・リスクももちろんだが、放射線の安全性を強調して述べるのが重要だと思う。それが不安の軽減につながる。
- ・研修の目的に合わせ、段階を追ったシリーズにしてみてもいい？
- ・素人や一般の人でも受講できたらいいのでは？（外部委託業務従事者）
- ・テロ発生時の国の対策。救護班としていくことが想定されるので、その時の装備や注意点を知りたい。
- ・体験型のコース。（複数回答）
- ・サーベットの扱い方の実技。（事務職員）
- ・医療者が正しい知識がないと対応できないため、基礎的な知識を教えてください。（薬剤師）

医療機関  
全職員向けコース（E 病院）  
アンケート用紙

## 医療機関全職員（パイロットコース）アンケート

以下の質問について、記述または該当事項を○で囲んで回答して下さい。

1) あなたの職種を教えてください。

- ① 医師      ② 看護師（准看護師、看護助手を含む） ③ 診療放射線技師  
④ 臨床検査技師    ⑤ 薬剤師  
⑥ 医療職の場合上記①～⑤以外の職種名をお書き下さい： \_\_\_\_\_  
⑦ 事務職員（例：病院窓口、病棟各フロア窓口、病院事務局等）  
⑧ 上記①～⑦以外の院内支援業務（例：院内清掃、洗濯/リネン、給食、売店等）
- 

2) 皆様にお聞きします。あなたは病院で被ばく・汚染患者が病院に搬送されてくることに対し、嫌だと思いませんか？

- a. 思う                      b. 思わない                      c. よくわからない

2)-1 上記2)で“a. 思う”と答えた方にお尋ねします。その理由をお聞かせ下さい。

3) あなたの病院で被ばく・汚染患者が搬送されてくる場合、あなたには決められ役割がありますか？ある場合は、どのような立場で何をすることになっているか教えてください。

- a. 役割はない（通常通りの業務を行う）  
b. 役割がある

3)-1 上記3)で「役割がある」とお答えになった方にお聞きします。あなたの役割としてもっとも適したもの一つを選んで下さい。

- a. 被ばく・汚染患者の診断・治療に必要な病院の意志決定  
b. 被ばく・汚染患者の診断・治療もしくはその介助（患者に触れる、除染を含む）  
c. 患者・医療従事者の放射線防護（測定、養生などを含む）  
d. 線量評価  
e. X線、心電図、脳波、超音波などの検査  
f. 血液などの検体検査  
g. 情報収集や他協力機関との連絡調整、マスコミ対応  
h. その他 \_\_\_\_\_

4) 皆様にお聞きします。あなたは下記の管理職ですか。

- a. 該当しない  
b. 病院・医療経営（院長・副院長）  
c. 看護師長（外来、病棟で患者のケアに当たらない）  
d. 事務局長・部長等（指揮命令に従事）  
e. その他の管理職

5) 皆様にお聞きします。あなたは通常業務で診療・看護・検査等に携わっていますか？

- a. 携わっている                      b. 携わっていない

5)-1 上記5)で、診療・看護・検査等に‘a.携わっている’とお答えになった方にお聞きします。疾病や外傷がある患者が来院してしまった場合、汚染が有っても診療を行いますか？

- a. 行う                      b. 行わない

## 医療機関全職員（パイロットコース）アンケート

5)-2 上記5)-1で“b.行わない”とお答えになった方にお聞きします。その理由は次のどれですか？

- a. ご自分の安全が担保されない
- b. 周りのスタッフの安全が担保されない
- c. 風評被害で他の患者が来なくなる
- d. 他の入院患者への影響が心配
- e. 家族が心配する
- f. 廃棄物の処理に困る
- g. ご自分に放射線に関する知識が無い
- h. 周りのスタッフに放射線に関する知識が無い
- i. その他理由があればお聞かせ下さい

5)-3 5)通常業務で、診療に‘b.携わっていない’とお答えになった方にお聞きします。汚染が有る患者が来院した場合、通常通り業務を行いますか？

- a. 行う
- b. 行わない

5)-4 上記5)-3で“行わない”とお答えになった方にお聞きします。その理由は次のどれですか？

- a. ご自分の安全が担保されない
- b. 周りのスタッフの安全が担保されない
- c. 風評被害で他の患者が来なくなる
- d. 他の入院患者への影響が心配
- e. 家族が心配する
- f. 廃棄物の処理に困る
- g. ご自分に放射線に関する知識が無い
- h. 周りのスタッフに放射線に関する知識が無い

6) 皆様にお聞きします。放射性物質に汚染された方を搬送したスタッフ、もしくは医療機関で診療したスタッフで、健康に影響が出る被ばくをされた方は、過去の事故ではありません。どうすれば、この事実が理解され、汚染が有っても必要な診療が行えるとお考えでしょうか。

- a. 教育・訓練
- b. 手当(給与)
- c. 安全を示す根拠
- d. 同じ病院のスタッフからの説明
- e. 病院外の専門家からの説明

その他の方法があればお聞かせ下さい。

7) 皆様にお聞きします。医療機関で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、病院で診療・看護・検査に携わらない方が、被ばく・汚染することはありません。東電福島第一原発事故では、この点をご存じでない方のご意見も、患者受け入れに大きく影響しました。どうすれば、この事実が理解され、汚染された方を受け入れ、必要な診療が行えるとお考えでしょうか。

- a. 教育・訓練
- b. 手当(給与)
- c. 安全を示す根拠
- d. 同じ病院のスタッフからの説明
- e. 病院外の専門家からの説明

その他の方法もお聞かせ下さい。

( )

8) 皆様にお聞きします。医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなる条件または工夫について、ご意見をお聞かせください。

①開催時期：（平日・休前日・休日）の（日中・夕方・夜・その時々で）

②開催方法：（ ）

9) あなたは、被ばく・汚染患者の診療を行う医療機関にとって、本コースがあった方がよいと思いますか？

- a. 必要だと思う
- b. 必要だと思わない
- c. どちらとも言えない

10) 今回の講義を受けて、病院で被ばく・汚染患者を診療すること（病院へ被ばく・汚染患者が搬送されてくること）に対して、あなたの考えは変わりましたか？

- a. 変わった
- b. 変わらない

変わった場合どこが変わりましたか？（ ）

11) 今後このようなコースに、取り入れてほしい内容などありましたら教えてください。

医療機関全職員（パイロットコース）アンケート

12) 本コースは、医療機関で働く方々の中で、特に放射線についてあまり知る機会が無い方を対象としています。幅広い職種の方々が、普段から放射線に関する正しい知識を持って頂くことで、被ばく・汚染患者が病院にて診療されることに対する不安を払拭する目的で実施しました。以下は本日のコース概要と質問です。ご感想と今後コースの目的を達成する上で必要と思われる点など、皆様のご意見をお聞かせ下さい。

講義概要

(1~3 は一つ選択し○を記入)

(4・5 は自由記述)

講義時間	講義名	内 容	1.難易度	2.講義の時間	3. 内容の必要性	→ 4.その理由をお書き下さい	5.講義で特に印象に残った内容、ご意見等をお書き下さい
10分	イントロダクション	コースの意義と目的、原子力災害医療体制の枠組み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
10分	原子力災害における当院の位置づけ	地域の体制と当該病院の位置づけ、役割	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
40分	放射線の基礎と健康影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の基礎</li> <li>・人体への影響</li> <li>・事故対応事例(1999年ウラン加工工場臨界事故、福島第一原発事故)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
25分	当該病院における対応の実際	汚染患者の受け入れ、院内体制、養生、チームと役割、除染処置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		
15分	原子力災害医療総論、放射線防護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体像</li> <li>・汚染患者受入れ時の放射線防護、線量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 難しかった</li> <li>・ 普通だった</li> <li>・ 簡単だった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い</li> <li>・ ちょうどよい</li> <li>・ 短い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ あったほうがよい</li> <li>・ あったほうがよいが要改良</li> <li>・ 無くてよい</li> <li>・ どちらでもよい</li> </ul>		

医療機関  
全職員向けコース（E 病院）  
アンケート集計結果

# 医療機関全職員コース（E病院）

## 1) あなたの職種を教えてください。（全員対象、選択式）

	医師	看護師	診療 放射線 技師	臨床 検査 技師	薬剤師	その他 医療職	事務職	その他	計
E病院	6	27	1	0	1	0	11	0	46
近隣医療機関	0	6	2	0	0	0	4	0	12
計	6	33	3	0	1	0	15	0	58

## 2) あなたは、病院で被ばく汚染患者が搬送されてくることに対し、嫌だと思いませんか？ （全員対象、選択式）

	嫌だと思 う	嫌だと思 わない	よく わから ない	未回答	小計
E病院	4	32	9	1	46
近隣医療機関	5	1	5	1	12
計	9	33	14	2	58

### 2-1 被ばく汚染患者受け入れを嫌だと思ふ理由をお聞かせ下さい。

#### （2「嫌だと思ふ」選択者対象、記述式）

（原文ママ）

【E病院：回答対象者4、回答者3、未回答者1】

- ・ 30km圏内で健康被害がどう起こるか心配だから（自己の）
- ・ 原発より11kmの場所にある当院の役割を考え、まだ知識と技術がたりないと思うので。
- ・ 自分も被ばくする可能性が高くなるから→あまり被ばくする恐れがないことが理解出来た

【近隣医療機関：回答対象者5、回答者5】

- ・ 準備が大変、場所の確保、人員の確保、養生等が大変
- ・ 養生が大変、スタッフ不足
- ・ 被ばく者をどう扱って良いか分からないので不安ばかりが先行する。
- ・ 対応の仕方が分からない
- ・ 自分が被ばくするのではないかと心配。

## 3) あなたの病院で被ばく・汚染患者が搬送されてくる場合、あなたには決められた役割がありますか？ （全員対象、選択式）

	なし	あり	未回答	計
E病院	25	20	1	46
近隣医療機関	7	5	0	12
計	32	25	1	58

### 3-1 あなたの役割として最も適したものを1つ選んで下さい。

#### （3「あり」選択者対象、選択式、複数回答あり）

	病院意志 決定	診断 治療 介助	放射線 防護	線量 評価	X線 心電図等 検査	検体 検査	ロジスティックス		計
							g.*	h.その他	
E病院	2	8	1	1	0	0	5	4	21
近隣医療機関	0	0	0	1	2	0	1	2	6
計	2	8	1	2	2	0	6	6	27

\*情報収集、他協力機関との連絡調整、マスコミ対応等

上記3)-1「h. その他」の内容（記述式、原文ママ）

- ・ 部外員として全体のサポート
- ・ 養生
- ・ 受入のための事務局
- ・ 資機材の準備
- ・ スタッフの配置
- ・ 外来診療の業務マネジメント

4) あなたは下記の管理職ですか？（全員対象、選択式）

	管理職でない	管理職である				未回答	計
		病院・医療経営	看護師長	事務局長部長	その他		
E病院	25	3	8	3	6	1	46
近隣医療機関	5	0	3	0	3	1	12
計	30	3	11	3	9	2	58

5) 通常業務の中で診療・看護、検査等に携わっていますか？（全員対象）

	携わっている	携わっていない	未回答	小計
E病院	30	16	0	46
近隣医療機関	7	5	0	12
計	37	21	0	58

5)-1 疾病や外傷がある患者が来院してしまった場合、汚染があっても診療を行いますか？  
（5「携わっている」選択者対象）

	行う	行わない	未回答*	小計
E病院	27	2	1	30
近隣医療機関	5	1	1	7
計	32	3	2	37

\*欄外に記載された「分からない」（1件）を含む。

5)-2 疾病や外傷がある患者が来院してしまった場合、診療を行わない理由は何ですか？  
（5-1「行わない」回答者対象、選択式、複数回答あり）

	a 自分の安全担保がない	b スタッフの安全担保がない	c 風評被害による他患者減	d 他の入院患者への影響が心配	e 家族が心配する	f 廃棄物の処理	g 自分に放射線の知識無し	h スタッフに放射線の知識無し	I その他*
E病院	1	-	-	-	-	-	2	1	-
近隣医療機関	-	-	-	-	-	1	-	1	1
計	1	-	-	-	-	1	2	2	1

\*その他理由（記述式）

養生の準備もできておらず汚染水の処理も出来ない。

5)-3 汚染のある患者が来院した場合、通常通り業務を行いますか？  
（5「携わっていない」回答者対象、選択式）

	行う*	行わない	未回答	計
E病院	13	3	0	16
近隣医療機関	4	0	1	5
計	17	3	1	21

\*「行わない」理由として、「被ばく患者搬送時には緊急時業務に従事するため、通常通りの業務は行わない」と欄外に記述があった回答2名分については、「行う」に含めた。

5)-4 汚染のある患者が来院した場合、通常通り業務を行わない理由は何ですか？

(5-3 「行わない」 回答者対象、選択式)

	a 自分の安全担保がない	b スタッフの安全担保がない	c 風評被害による他患者減	d 他の入院患者への影響が心配	e 家族が心配する	f 廃棄物の処理	g 自分に放射線の知識無し	h 周りのスタッフに放射線の知識が無い
E病院	1	-	-	1	-	-	1	-
近隣医療機関	-	-	-	-	-	-	-	-
計	1	-	-	1	-	-	1	-

- 6) 放射性物質に汚染された方を搬送したスタッフ、もしくは医療機関で診療したスタッフで、健康に影響がでる被ばくをされた方は過去の事故でいません。どうすればこの事実が理解され、汚染があっても必要な診療が行えるとお考えでしょうか。(全員対象、複数回答)

	a 教育・訓練	b 手当	c 安全を示す根拠	d 同病院スタッフからの説明	e 院外専門家からの説明	その他	未回答
E病院	39	1	24	3	11	0	2
近隣医療機関	11	0	6	0	5	0	0
計	50	1	30	3	16	0	2

- 7) 医療機関で被ばく・汚染患者の診療が行われる場合、病院で診療・看護・検査に携わらない方が被ばく・汚染することはありません。東電福島第一原発事故では、この点をご存じでない方の意見も、患者受入に大きく影響しました。どうすればこの事実が理解され、汚染された方を受入、必要な診療が行えるとお考えでしょうか。(全員対象、複数回答)

	a 教育・訓練	b 手当	c 安全を示す根拠	d 同病院スタッフからの説明	e 院外専門家からの説明	その他 (自由記述)	未回答
E病院	37	0	24	4	15	1	2
近隣医療機関	11	0	5	3	5	0	0
計	48	0	29	7	20	1	2

その他内容(記述式、原文ママ)

- ・ 日常の教育、知らないことが不安になる。

- 8) 医療機関で働く幅広い職種の方々が、本コースに参加しやすくなる条件または工夫についてご意見をお聞かせ下さい。(全員対象)

① 開催時期(選択式、複数回答あり)

E病院

	平日	休前日	休日	日未回答	計
日中	5	2	1	-	8
夕方	24	6	-	-	30
夜	-	-	-	-	-
その時々で	2	-	-	-	2
時間帯未回答	1	-	-	6	7
計	32	8	1	6	47

近隣医療機関

	平日	休前日	休日	日未回答	計
日中	2	0	5	-	7
夕方	1	1	-	-	2
夜	-	1	-	-	1
その時々で	-	-	-	-	-
時間帯未回答	-	-	-	2	2
計	3	2	5	2	12

② 開催方法（自由記述、原文ママ、但し斜体部分補記、固有名詞は匿名化した）

【E病院】

- ・ 同日昼、夕に同じ内容のコースを開く。
- ・ 講義、体験
- ・ ビデオ講義
- ・ 定期的に開催して習慣化するのがよい。当院では今年度放射線の初任者研修をしています。これを続けていきたいと思えます。
- ・ 勤務としての参加の保障
- ・ 全員一度は受講するようにする。
- ・ 病院では勤務が不規則なので複数（1回でなく2～3回あればよいと思う。ビデオ上映会でもよいかも。）
- ・ 医療機関で（開催する）
- ・ 1回の受講時間を短くして欲しい
- ・ 一度に行うのではなく数回に分けて行う。
- ・ 院内で1時間程度
- ・ 専門別に分けて行う。
- ・ オンデマンドも利用しながら今の様なスタイルも継続。
- ・ 余り形式張らない研修

【近隣医療機関】

- ・ E病院の実際の訓練の見学やビデオなどで確認出来たらもっと理解力がアップするのではないか。
- ・ 講義
- ・ 今回と同様な形で

9) コースの必要性（全員対象）

	必要だと思う	必要だと思わない	どちらとも言えない	未記入	小計
E病院	39	0	5	2	46
近隣医療機関	11	0	0	1	12
計	50	0	5	3	58

10) 講義を受けた後に考えが変わったか（全員対象）

	変わった	変わらない	未記入	小計
E病院	11	28	7	46
近隣医療機関	4	6	2	12
計	15	34	9	58

考えが変わった点（自由記述、原文ママ）

【E病院：回答対象者11、回答者8、未回答者3】

- ・ 汚染した患者さんを受け入れ診療しても適切な防護対策を取れば危険なことはないということを知った。
- ・ 必要な準備をきちんと行い、受け入れをすべきだと感じた。
- ・ 被ばく汚染患者の受け入れを嫌だと思いましたが、医療機関で受入は必要と思う。医療スタッフには汚染はないと聞いて少し安心しました。
- ・ 防護対策をしっかりしていれば通常は可。

- ・ 安全性の理解
- ・ 被ばくのリスク
- ・ 見えない放射線の恐怖に対する考え方が変わった。
- ・ 被ばくへの意識

【近隣医療機関：回答対象者4、回答者2、未回答者2】

- ・ 安全性がより分かった。
- ・ 健康被害を及ぼすほどの被ばくは受けないということ。

考えが変わらなかった理由（1名記入）

- ・ 条件によって参加出来ない。30km以内であれば無理なところがあるのでは。常に病院にいるとは限らない。

## 11) 今後コースに取り入れて欲しい内容（全員対象、自由記述、原文ママ）

【E病院】

- ・ 根本的なこと。放射線は人体にどのような影響を及ぼすので症状がでるのか、x-pは何も起こっていないのか、何がちがうのか
- ・ 新人スタッフにも分かりやすいようにより基礎的な内容を簡単にでも良いので取り入れてもらえたらより理解しやすいと感じました。また、写真も分かりやすいですが、動画があればより除染の仕方等イメージしやすいと思いました。ありがとうございました。
- ・ 日常身近なものを用いた測定体験、講義内容の一部に体験型の内容を組み込んで欲しい。
- ・ 汚染と被ばくについて詳しく。

【近隣医療機関】

- ・ 救急隊員との連携や連絡時の決まりごと、受け入れ時の準備、体制づくりが必要、病院全体で取り組まなければ無理だと思う。
- ・ 被ばく・汚染患者の受け入れの訓練等。
- ・ どうすべきなのか、何度も勉強していくことが必要。受け入れ施設ではないが恐らく被ばくした人が来院するでしょう。しかし補助はないため線量を図る物もありません。知識も不足しています。自施設の立ち位置に併せて対応するために、何度も研修していきたいと思いました。
- ・ 外来での受け入れ方、病棟・手術室への流れについて知りたい。除染されていない患者の手術室としての対応について、部屋や器具について知りたいです。

## 12) カリキュラム内容（全員対象、選択式と記述式）

記述回答は、以下の通り区分した。記述内容は原文だが、固有名詞のみ匿名化した。

- （医療職）：平常業務として診療・看護・検査等の医療活動に従事しているが、被ばく・汚染傷病者に対する医療活動には従事しない医療職
- （事・医）：事務職、および平常業務として診療・看護・検査等に従事しない医療職のうち、被ばく・汚染傷病者搬送時の院内特別業務に従事しない職員
- （医療職・従）：平常業務として診療・看護・検査等の医療活動に従事しており、被ばく・汚染傷病者に対する医療活動にも従事する医療職
- （事・医・従）：事務職、および平常業務として診療・看護・検査等に従事しない医療職のうち、被ばく・汚染傷病者搬送時に特別業務に従事する職員

### 1. イントロダクション（10分）

内容：研修の意義と目的、原子力災害医療体制の枠組みについて理解する。

アンケート結果：

#### 【E病院】

イントロダクション	難易度	46
	難しかった	1
	普通だった	35
	簡単だった	5
	未回答	5
	講義の長さ（10分）	46
	長い	2
	ちょうど良い	37
	短い	1
	未回答	6
	内容の必要性	46
	あった方が良い	31
	要改善	2
	無くてもよい	3
	どちらでもよい	3
	未回答	7
	理由	8
	印象に残った点	0

#### 【近隣医療機関】

イントロダクション	難易度	12
	難しかった	1
	普通だった	5
	簡単だった	4
	未回答	2
	講義の長さ（10分）	12
	長い	0
	ちょうど良い	10
	短い	0
	未回答	2
	内容の必要性	12
	あった方が良い	10
	要改善	0
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	0
	未回答	2
	理由	0
	印象に残った点	0

#### 【あった方が良い理由、改善点、無くてもよい理由】（原文ママ）

- ・ 医療としての体制を知るために必要。 (医療職)
- ・ 最初の導入部分でありもっと引き寄せるようなプレゼンテーションが必要。 (医療職)
- ・ 研修の目的が分かるので。 (事・医)
- ・ この研修の必要性がもう少し分かりやすいと内容に入りやすいと思う。 (事・医)
- ・ 資料を見れば分かる。 (事・医)
- ・ コース内容、目的が明確でよい。 (医療職・従)
- ・ 普段馴染みのない講習のイントロダクションとして必要 (医療職・従)
- ・ 意義、意図は理解したい。 (医療職・従)

2. 原子力災害における当院の位置づけ (10分)

内容：地域の体制とE病院の位置づけ、役割について理解する。

アンケート結果：

【E病院】

実施医療機関の位置付け	難易度	46
	難しかった	2
	普通だった	36
	簡単だった	4
	未回答	4
	講義の長さ (10分)	46
	長い	2
	ちょうど良い	39
	短い	1
	未回答	4
	内容の必要性	46
	あった方が良い	36
	要改善	0
	無くてもよい	2
	どちらでもよい	0
	未回答	8
	理由	8
	印象に残った点	3

【近隣医療機関】

実施医療機関の位置付け	難易度	12
	難しかった	1
	普通だった	6
	簡単だった	3
	未回答	2
	講義の長さ (10分)	12
	長い	0
	ちょうど良い	10
	短い	0
	未回答	2
	内容の必要性	12
	あった方が良い	10
	要改善	0
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	0
	未回答	2
	理由	0
	印象に残った点	1

【あった方が良い理由、改善点、無くてもよい理由】 (原文ママ)

- ・ 何度か聞いたことがある。全体の時間が長くなる。(医療職)
- ・ 地域の中の病院としての役割を認識するために。(医療職)
- ・ E病院の状況及び責務がわかるので(医療職)
- ・ 私たちが私たちの病院で何をすべきか明確にしてスタッフ全員が知っておく必要がある。(医療職・従)
- ・ 当院のおかれている状況及び責務がよく分かるので必要 (内容としては講義のあとでもよい) (医療職・従)
- ・ 当院の立場、役割の確認ができる。(医療職・従)
- ・ 当院の役割を知らない人も要るため知る機会になる。但し、病院背景にも因ると思う。院内で別途時間があれば、院内の内容を省き、1時間程度の研修内容の方が聞きやすい。(医療職・従)
- ・ 具体的に考える事ができる。(事・医・従)

【印象に残った点】 (原文ママ)

- ・ 当院だけでなく、地域の医療施設の避難のデータの提示。どれだけ多くの人が避難困難となるか。(医療職)
- ・ 当院の位置付けを再確認できた。(事・医)
- ・ 地域での担っている役割を理解・再認識することができました。(医療職)
- ・ 要援護者の避難の患者数をみると実際の事故が起こると大変。困難、混乱。(事・医)

### 3. 放射線の基礎と健康影響（40分）

内容：放射線の基礎と人体への影響を理解し、過去の事故対応実例（1999年ウラン加工工場臨界事故、東電福島第一原発事故）を通じて理解を深める。

アンケート結果：

#### 【E病院】

放射線の基礎と健康影響	難易度	46
	難しかった	18
	普通だった	18
	簡単だった	5
	未回答	5
	講義の長さ（40分）	46
	長い	12
	ちょうど良い	29
	短い	0
	未回答	5
	内容の必要性	46
	あった方が良い	28
	要改善	10
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	1
	未回答	7
	理由	12
	印象に残った点	7

#### 【近隣医療機関】

放射線の基礎と健康影響	難易度	12
	難しかった	3
	普通だった	8
	簡単だった	0
	未回答	1
	講義の長さ（40分）	12
	長い	0
	ちょうど良い	10
	短い	1
	未回答	1
	内容の必要性	12
	あった方が良い	11
	要改善	0
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	0
	未回答	1
	理由	4
	印象に残った点	1

#### 【あった方が良い理由、改善点、無くてもよい理由】（原文ママ）

- 放射線というものがどんな物か分からない所に不安があると考える。漠然と何かが起きるとしか分からない。（放射線障害は身体の中で何かが起こって意識障害になるのですか？）（医療職）
- 基礎知識が向上した。（医療職）
- 基礎は凄く大事なことだと思う。（医療職）
- 具体的に実際に起こった事故の話だったので興味がわいた。（医療職）
- 職種によってはとっかかりにくい内容なので、もう少し興味をひくようなものが良いと思う。（事・医）
- 全体的に長い研修だったのでここをもう少し縮めたらよいのではないかと。（事・医）
- 大変勉強になりました。（事・医）
- 放射線とは、事務職員としては基礎知識としてあれば理解も深められるので。（事・医）
- 誤解や無知で汚染が拡大したりしないよう基礎的な知識は必要。実例での説明は分かりやすい（医療職・従）
- 実際の事故の事例もあり分かりやすかった。（医療職・従）
- 基礎的知識の習得に役立つ（医療職・従）
- 放射線の基礎は必要な内容だと感じているが、1回の内容では記憶には残りにくい。身近な用品を測定する（簡易的な測定器使用）ことで値や数値のイメージがつく。住民向けの研修会（市民オープン）でして分りやすかった。（医療職・従）
- 基礎知識を正確に知るため。（医療職・従）
- 基本を再確認する上で必要。（医療職・従）
- 分かりやすかった。（事・医・従）
- 住民への誤った情報、知識をなくすためには、適宜教育、安全性について説明が必要だと思います。（事・医・従）

【印象に残った点】（原文ママ）

- ・ 東海村、福島の実例 (医療職)
- ・ 単位が理解出来ない (医療職)
- ・ 実例を挙げての講義だったので興味をもって聞けました。放射線の種類線量などが何度聞いても分かりづらいです。 (医療職)
- ・ 半減期について分かりました。東海村の事故は聞いたことがあり、興味深く聞かせて頂き、実際どうだったかがわかりました。 (医療職)
- ・ 東海村ウラン加工工場臨界事故、がんのリスク (医療職)
- ・ 実際の放射線をはかり、音が鳴ったこと、この部屋でこれだけ放射線を受けて居ることがわかった。 (事・医)
- ・ がんのリスクが他の要因と比べるとそれほどではないということ。 (事・医)
- ・ 再認識する良い機会になりました (医療職・従)

4. E病院における対応の実際（25分）

内容：被ばく・汚染傷病者の受入、院内体制、養生、チームの役割、除染処置について理解する。

アンケート結果：

【E病院】

実施医療機関の対応内容	難易度	46
	難しかった	1
	普通だった	37
	簡単だった	2
	未回答	6
	<b>講義の長さ (25分)</b>	<b>46</b>
	長い	2
	ちょうど良い	37
	短い	0
	未回答	7
	<b>内容の必要性</b>	<b>46</b>
	あった方が良い	33
	要改善	2
	無くてもよい	1
	どちらでもよい	0
	未回答	10
	理由	9
	印象に残った点	6

【近隣医療機関】

実施医療機関の対応内容	難易度	12
	難しかった	1
	普通だった	10
	簡単だった	0
	未回答	1
	<b>講義の長さ (25分)</b>	<b>12</b>
	長い	0
	ちょうど良い	10
	短い	1
	未回答	1
	<b>内容の必要性</b>	<b>12</b>
	あった方が良い	11
	要改善	0
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	0
	未回答	1
	理由	3
	印象に残った点	5

【あった方が良い理由、改善点、無くてもよい理由】（原文ママ）

- ・ 当院の流れが分かりよかった (医療職)
- ・ 体制を周知するために必要。 (医療職)
- ・ 訓練の写真を交えてありよかった。 (医療職)
- ・ デモストと共に大切と思う。実施ビデオ等もあるとよく理解出来ると思う。 (医療職)
- ・ 実際にやっていることがよく分かる。 (医療職)
- ・ 写真が多く分かりやすかった。 (医療職)
- ・ チーム編成の流れ、治療の流れが分かりました。 (事・医)
- ・ 当院での訓練の場面の写真があり分かりやすかった。対応方法は言葉だけでなくデモンストレーションがあるともっと分かりやすいと思う。 (医療職・従)
- ・ 当院での流れが理解出来た。 (医療職・従)
- ・ スタッフ全員が部外者ではなく担当者として意識付けするため。 (医療職・従)
- ・ 最後の内容と講義順を変更しても良いのではないかと。当院対応の実際を (医療職・従)

知る機会になった。

- 健康影響が一番心配であると思う。被ばく医療を医療機関が安心して行うためにも重要だと思う。(医療職・従)

【印象に残った点】(原文ママ)

- 写真。実際は知らない職員が多いと思う。(医療職)
- 以前研修に参加したことを思い出した。参加したことがない人はスライドだけでは難しい。せめて動画の方が良いのでは?でも一番良いのは個人が経験することですね(医療職)
- 汚染されている患者が複数人いる場合のガウンテクニックはどうするのか?処置のシート等はどこまで交換するのかがわからなかった。(医療職)
- 実際の取り組み、初任者講習の内容はどうなっているのか知りたいと思った(教育内容)、養生に必要な物品(医療職)
- 実際写真が入っていて、理解しやすかった。対応がよく理解出来ます。(医療職)
- 除染方法や被ばくされた方への対応をしりました。どういう風にしていくのかがわからなかったので、理解に繋がりました。(医療職)
- 院内のことなのでビデオで見ればもっと分かりやすかったと思う(事・医)
- 以前の研修でも聞いたが、その内容を再確認できた。(事・医)
- 初期被ばく医療機関としての役割は非常にしなければならないことが多いし、設備も必要であり大変だと感じた。(事・医)
- 被ばく医療の流れがしっかりしており、参考になりました。(事・医・従)
- E病院では訓練等の取り組みがされており、当病院においても体制について検討が必要だと感じました。(事・医・従)

5. 原子力災害医療総論、放射線防護(15分)

内容: 被ばく・汚染傷病者の診療・看護等に従事する医療者の放射線防護や被ばく線量を理解する。研修全体のポイントを復習する。

アンケート結果:

【E病院】

原子力災害医療総論、放射線防護	難易度	46
	難しかった	5
	普通だった	32
	簡単だった	2
	未回答	7
	講義の長さ(15分)	46
	長い	1
	ちょうど良い	36
	短い	3
	未回答	6
	内容の必要性	46
	あった方が良い	33
	要改善	4
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	1
	未回答	8
	理由	9
	印象に残った点	6

【近隣医療機関】

原子力災害医療総論、放射線防護	難易度	12
	難しかった	3
	普通だった	6
	簡単だった	0
	未回答	3
	講義の長さ(15分)	12
	長い	0
	ちょうど良い	9
	短い	1
	未回答	2
	内容の必要性	12
	あった方が良い	10
	要改善	1
	無くてもよい	0
	どちらでもよい	0
	未回答	1
	理由	2
	印象に残った点	2

【あった方がよい理由、改善点等】（原文ママ）

- ・ 一番知りたいことだと思うから。 (医療職)
- ・ 被ばく量の推定がわかった。適切な防護対策をとっていればよいことがわかった。 (医療職)
- ・ 大切な知識の部分なのでしっかりと時間を使ってもよい。 (医療職)
- ・ 防護についてもっと詳しく内容を聞いたかった。欠点など注意事項も。着脱の仕方、物品の処理の仕方。 (医療職)
- ・ 安全であると言うことを強調した方がよいのではないかと思う。 (事・医)
- ・ 線量についての説明が分かりやすかった。 (医療職・従)
- ・ 被ばく防護の3原則など、必要な基礎知識の習得に役立つ。 (医療職・従)
- ・ 前者の講義の前の方が良くないか？ (医療職・従)
- ・ 具体的な医療従事者が受ける放射線量が分かりやすかった。もっと詳しく聞いたかった (事・医・従)
- ・ 誤った知識が訂正できた。 (事・医・従)
- ・ 当病院においては設備がないため、現実的には非常に難しいと思います。 (事・医・従)

【印象に残った点】（原文ママ）

- ・ 放射性物質で汚染した人を受け入れても適切な防護対策を取れば危険なことはないと理解出来た。 (医療職)
- ・ 体表面汚染 (医療職)
- ・ 院内での受け入れ体制の勉強会はあるが、実際院外にて放射線事故が発生した場合、医療者として地域の方々にどのように指導していけばいいのかを是非教えていただきたいと思う。 (医療職)
- ・ 実際の事故例についての汚染、被ばくのことを知ることができてイメージすることができた。 (医療職)
- ・ 患者を受け入れても医療者が被ばくすることはない（重大な）。 (事・医)
- ・ 東海村事故で中性子線により体内に放射化した物質が出来たこと。 (事・医)
- ・ 患者内部から発生した放射線、その線量が多くないという話はよかった。 (医療職・従)
- ・ 放射性物質に汚染した患者さんの受け入れには適切な防護対策を取れば安心できることがわかりました。 (事・医・従)