

平成 2 8 年度
原子力施設等防災対策等委託費
(高度被ばく医療支援センター業務の実施)
事業

成果報告書

平成 2 9 年 3 月
国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所

本報告書は、原子力規制委員会原子力規制庁の平成28年度原子力施設等防災対策等委託費による委託事業として、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所が実施した平成28年度「高度被ばく医療支援センター業務の実施」の成果を取りまとめたものです。

目 次

第1章 はじめに	1
第2章 「高度被ばく医療支援センター」の取組	2
2.1 緊急時情報共有体制の整備	3
2.2 自施設職員への基礎研修の実施	4
2.3 自施設職員への定期訓練の実施	6
2.4 専門派遣チームのための資機材等の管理	9
2.5 地域原子力防災訓練等への派遣及び助言・指導	11
2.6 原子力災害医療体制の構築	14
第3章 高度・専門的な教育研修の実施	17
3.1 原子力災害時医療中核人材研修	18
3.2 ホールボディカウンター計測研修	23
3.3 甲状腺簡易測定研修	27
第4章 専門研修教材の改訂	33
4.1 原子力災害時医療中核人材研修教材	33
4.2 ホールボディカウンター計測研修教材	33
4.3 甲状腺測定研修教材	34
第5章 「高度被ばく医療支援センター」事務局長の配置及び取組	35
5.1 「高度被ばく医療支援センター」事務局長の配置	35
5.2 原子力規制庁・支援センター間の情報共有	35
参考資料	37
原子力災害時医療中核人材研修 知識レベル調査結果、受講者属性・評価調査結果	
ホールボディカウンター計測研修 受講者実態調査結果、受講者属性・評価調査結果	
甲状腺簡易測定研修 受講者属性・評価調査結果	

(空 白)

第1章 はじめに

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「量研機構」という。）放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）は、昭和32年の創立以来、放射線と人々の健康に関わる総合的な研究開発に取り組む、国内唯一の研究機関として、放射線医学に関する科学技術水準の向上を目指して活動してきた。

我が国の原子力施設等での事故・災害時における医療体制は、平成11年9月30日、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、旧原子力安全委員会が「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、これを基に「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」が指定され、緊急被ばく医療体制が構築されてきた。放医研は、西日本を管轄する三次被ばく医療機関である広島大学と連携し、東日本及び全国の三次被ばく医療機関として、緊急被ばく医療の中心的機関として活動してきた。さらに放医研は、災害対策基本法及び国民保護法等関係法令における「指定公共機関」として、原子力災害や武力攻撃事態への対応を行う機関であり、また、「国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法」では、関係行政機関または地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うことから、これに基づき、JCO臨界事故、東京電力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。）を含む、様々な放射線事故の対応に当たってきたところである。

また、量研機構放医研が擁する緊急被ばく医療支援チームREMAT（Radiation Emergency Medical Assistance Team）は、海外での放射線被ばく事故や放射性物質による汚染事故等が起きた際、現場に赴き、医療を支援するチームとして、平成22年1月に結成された。チームは、被ばく医療を専門とする医師、看護師、線量評価及び放射線防護要員等から構成され、結成当初は、海外への派遣チームであったところ、平成23年3月に発生した東電福島原発事故の際、現地に赴き、以後、国内での事故にも派遣されるチームとなった。

平成27年8月26日に改正された原子力災害対策指針では、原子力災害に対応する医療施設として、これまでの「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」という枠組みが見直され、「原子力災害拠点病院」「原子力災害医療協力機関」「高度被ばく医療支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」という充実強化した体制となり、それぞれの役割が明確にされた。このような原子力災害時の医療体制の整備の一環として、原子力規制委員会において「高度被ばく医療支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」の指定を行うため、原子力規制庁が定めた施設要件に基づいて両支援センターの公募が行われ、放医研は高度被ばく医療支援センターに応募し、指定される運びとなった。

本事業は、原子力規制委員会により「高度被ばく医療支援センター」に指定された量研機構放医研が、「原子力災害時医療体制」の構築等に向け、センター運営に係る人材育成・施設維持、他施設向けの高度・専門的な教育研修及び研修教材の改訂等を実施するものである。

第2章 「高度被ばく医療支援センター」の取組

「原子力災害拠点病院等の施設要件」（以下「施設要件」という。）によれば、高度被ばく医療支援センターには、第一に高度な被ばく医療の提供が求められる。①長期的かつ専門的治療を要する内部被ばく患者の診療及び長期経過観察が行える体制があること、②除染が困難（複数回の流水洗浄後も高度の表面汚染の残存等）であり、二次汚染等を起こす可能性が大きい被ばく患者の診療が提供できる体制が必要あること、とされている。また、原子力災害拠点病院等との医療連携のため、③「原子力災害拠点病院」等での診療に、被ばく医療の観点から専門的助言を行う体制があること、④「原子力災害拠点病院」等が受入れた被ばく傷病者等に対して、高度・専門的、物理学的及び生物学的個人線量評価を行う体制があること、⑤「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や内部被ばく患者を受入れるとともに、これらの者に対して専門的治療を提供できる体制があること。若しくは、関係機関との連携により専門的治療を提供できる体制が確保されていること、が必要とされている。

同じく施設要件によれば、上記を提供するために必要な医療従事者等の人材として、①原子力災害医療に関する基礎的な研修、若しくはこれら研修よりも高度・専門的な研修を受講した施設管理者、②長期的かつ専門的治療を要する内部被ばく患者の診療や長期経過観察について、専門的な知識及び技能を有する医師1名以上、③除染が困難（複数回の流水洗浄後も高度の表面汚染の残存等）であり、二次汚染等を起こす可能性が大きい被ばく患者の診療について、専門的な知識及び技能を有する医師1名以上、が求められている。また、医師以外の専門的な知識及び技能を有する者としては、①放射線防護を行った上で、長期的かつ専門的治療を要する内部被ばく患者に対して必要な看護ができる看護師1名以上、②線量評価について、専門的な知識及び技能を有する者1名以上、③除染処置について、専門的な知識及び技能を有する者1名以上、が必要とされている。

2.1 緊急時情報共有体制の整備

(1) 緊急時通信機器等の整備

「高度被ばく医療支援センター」の施設要件として、災害時に利用できる衛星電話、衛星回線インターネットが利用できる環境及び複数の通信手段が確保されていることが前提とされている。量研機構放医研は、東電福島原発事故への対応から、自然災害と原子力災害が同時に発生したとき及び大規模な災害時には、特に通信インフラへの被害が甚大であり、多様な通信手段を保有することが肝要であることを痛感し、教訓として学んだ。これに留意して、現在、地上の通信系統の損壊時にも使用可能な衛星を経由した通信手段として、KDDI イリジウム携帯、同インマルサット、ドコモワイドスターⅡを整備している。

(2) 原子力規制庁・支援センター間の情報共有体制の構築

原子力災害時の医療体制をより実効性のある体制とするため、5つの支援センター間の業務の調整、情報共有体制の構築など原子力規制庁、5つの支援センター間の連携強化を目的として原子力規制庁が開催する「高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター事務局長会議」へ出席した。

<開催日順>

○第1回 支援センター事務局長会議

開催日：平成28年6月9日（木）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長、医師、支援センタースタッフ

○第2回 支援センター事務局長会議

開催日：平成28年7月29日（金）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長

○第3回 支援センター事務局長会議

開催日：平成28年10月12日（水）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長

○第4回 支援センター事務局長会議

開催日：平成28年12月12日（月）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長

○第5回 支援センター事務局長会議

開催日：平成29年1月25日（水）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長

○第6回 支援センター事務局長会議

開催日：平成29年3月17日（金）

場 所：原子力規制庁

出席者：支援センター事務局長

また、支援センターとの情報共有化のため、原子力災害医療・総合支援センターが実施する地域原子力災害時医療連携推進協議会に参加し、各地域での原子力災害拠点病院の指定状況進捗についての情報を入手し、それらに関連する討議事項や課題等について情報を得た。

2.2 自施設職員への基礎研修の実施

放医研は、放射線と人々の健康に関わる総合的な研究開発に取り組む国内で唯一の研究機関である。また、これまで我が国の「災害対策基本法」及び「武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律」に基づく指定公共機関として指定されてきたが、この機能は平成28年4月に発足した量研機構が継承している。原子力災害や放射線事故等により診療が必要な被ばく患者が発生した場合、被ばく患者の受入に直接関わる医療従事者が必要な技術を維持することは必要不可欠であるが、同時に、直接被ばく患者に接しない事務職員等も含め、職員全てが放射線に関する正しい知識を持った上で被ばく患者受入や原子力災害医療への理解を促進することも重要である。量研機構の職員は、各部門・センター等が行う専門分野に特化した研究や業務を理解し従事するだけでなく、組織全体が担う社会的役割についても総合的に理解する必要がある。このため、量研機構では、放医研が従来実施してきた初任職員対象のオリエンテーションや研修を継承し実施した。

被ばく患者受入時の緊急活動に従事する自施設職員を継続的に育成するため、定期的な研修や訓練を実施した。また、量研機構放医研人材育成センターが実施する様々な外部向け研修も活用し、受講者決定には外部申込み者を最優先させる一方、研修内容に支障をきたさない定員の範囲で自施設職員を一定数オブザーバーとして参加させたり、海外の被ばく医療研修機関が実施する研修に職員を派遣するなど、幅広い研修の機会を設けることで、自施設職員の育成に努めた。

この他、放射線を取り扱う機関として「放射線障害防止法」で義務付けられている放射線業務従事者に対する教育訓練も、技術安全部が定期的に「放射線業務従事者定期教育訓練」と題した教育を行った。この教育訓練では、放射線規制に係る最近の行政動向として法改正の内容及びその業務への影響、最近の事故・トラブル事例等から学ぶ放射線の安全取扱いといった、最新情報等の提供を行った。これらの研修の詳細は、次のとおりである。

(1) 被ばく医療基礎研修（全職種対象）について

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、直接被ばく・汚染患者に接しない事務職員等も含め、放射線に関する正しい知識を持つとともに、原子力災害医療への理解を促進するための環境が必要である。

量研機構では事務職を含む新入職員等および一部専門職員等に対し、量研機構放医研被ばく医療センターのオリエンテーションとして放射線や被ばく医療に関する基礎的な研修及び被ばく医療施設の見学等を行っている（4月）。本研修では、原子力災害時における量研機構放医研（高度被ばく医療支援センター）の位置付けや役割、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講義を行い、原子力災害医療全般に対する理解を促した。また、被ばく・汚染患者を受入れることへの不安を払拭するため、放射線や被ばくについて基礎的な情報から、二次汚染の可能性について説明するとともに、汚染患者受入時に安全を確保しつつ、円滑な医療対応の体制がとられていることを説明した。

(2) 医療従事者（新人）向け研修（訓練）について

量研機構放医研の病院看護科の新規採用看護師4名を含む、20名に対して、「緊急被ばく看護基礎訓練／研修」を実施した（8月23日）。本訓練の目的は緊急被ばく看護の基礎知識を得ること、患者受入について医師、放射線技師それぞれの役割を知った上で、看護師の役割を理解すること、看護技術を実践で生かせるようにすること等であり、医師・放管・看護師が講義と実技を指導する。高度被ばく医療支援センターの看護師としての役務要求に応えられる看護技術を習得するものである。



図 2-1 自施設職員研修-1



図 2-2 自施設職員研修-2

量研機構放医研では、委託事業の研修も含め、人材育成センターにおいて原子力災害時（被ばく）医療に関する研修事業を基礎的なものから専門性の高いものまで実施しており、関係のある職種に従事する職員は一定数オブザーバーとして参加をしている。本年度自施設職員が参加した研修は次のとおりである。

表 2-1： 自施設職員が参加した平成 28 年度量研機構放医研外部向け研修

分類	課 程 名(期間)	上段：目的 下段：対象者
放射線医学	放射線看護課程（5 日間）	放射線、放射線の人体への影響、放射線の防護、また、放射線診療患者の看護などについての基礎知識を習得／放射線診療における看護の向上を図る。
		看護師または准看護師の資格を持ち、放射線診療の業務に従事しまたは従事しようとする方
被ばく医療	NIRS 被ばく医療セミナー（3 日間）	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医療施設での被災者の受入対応などについての知識と技能を習得する。
		医師、看護師、診療放射線技師、その他の病院職員

2.3 自施設職員への定期訓練の実施

量研機構放医研の「専門派遣チーム」 REMAT (Radiation Emergency Medical Assistance Team：緊急被ばく医療支援チーム) には、東電福島原発事故の経験を基に、通信機能を大幅に強化するなどした支援車、大型救急車及び検査測定車の3台からなる車両を整備済みである。実際の派遣時に、職員が本車両を運転して安全に現場に向かうためには、大型車の運転技能の習熟が不可欠であることから、定期的にREMAT車両の管理や運転訓練・走行訓練・緊急車両装備訓練を実施している。また、新規及び再教育のための放射線業務従事者の定期教育訓練、危機管理室機器立上訓練、通信訓練等も定期的実施している。

また、国の原子力総合防災訓練等と連動し、原子力災害や関連の事故による被ばく、汚染等に関係する職員に対し、定期的に訓練を実施するとともに、国や道府県の防災訓練に参加し、放射線防護をはじめ、汚染傷病者の受入や患者搬送について支援・助言等を行っている。本委託事業として実施されたものは以下のとおりである。

(1) 緊急時通信訓練（11 月 4 日）

所内で緊急地震速報を発信し、これに即応した全所内対象の安否確認訓練にあわせ、緊急時連絡／安否確認システムを用いて被ばく医療センター職員の応答確認の通信訓練を実施した。

(2) 量研機構放医研原子力対策支援本部運営訓練（11 月 14 日）

緊急時に量研機構放医研が設置する原子力対策支援本部の運営訓練として、国からの要請に基づく専門家派遣、病院への傷病者受入準備、その他量研機構放医研として必要な事項の指示・報告等、主に情報伝達に関する訓練を実施した。

(3) 量研機構放医研患者受入訓練（11月18日）

原子力発電所内で発生した被ばく傷病者の受入訓練として、医学的トリアージ、全身サーベイ、負傷に対する医学的処置、ホールボディカウンター検査（想定）等を実施した。



図 2-3 患者受入訓練-1



図 2-4 患者受入訓練-2

(4) 協力協定病院（日本医科大学千葉北総病院）との訓練（2月2日）

量研機構放医研は、診療機能を補完する目的から6機関7病院と協力協定を締結し、連携強化、情報交換のための定期会合や、患者受入に関する合同訓練等を実施している。

量研機構放医研から協力協定病院に患者を搬送し診療を実施する際には、協力協定病院に対して、放射線防護や線量評価、高度被ばく医療等に関する支援を提供することが不可欠となる。

本年度の訓練は、原子力災害時医療の対応力の向上に資するため、爆発・放射能汚染・死亡者のある複合災害の発生を想定した。

本訓練は、警察・消防等、関係機関との協力体制を確認・強化するとともに、REMATの派遣要員、後方支援要員の役割と任務の明確化、また現在準備している資機材、通信手段を活用することで課題等を見いだし、対応体制の強化、充実を図ることに主眼を置き実施した。

①訓練概要

汚染や被ばくの可能性がある負傷者を、現場に派遣されたREMAT、千葉県警察、千葉市消防局との連携により千葉北総病院へ搬送するとともに、病院での受入の支援、負傷者の処置を行う。千葉北総病院での受入準備、除染などの処置では、放射線管理、放射線防護、汚染検査などについて量研機構放医研職員が指導、助言しながら実施する。

②訓練参加者

千葉北総病院：医師2名、放射線技師2名、事務員数名

量研機構放医研：技術安全部3名、看護師2名、被ばく医療センター4名

実際の事故は、訓練想定どおりとはならず、訓練によっても100%の準備はできないものの、万全に近づける工夫や努力が重要である。このような実地訓練をとおして、手順の再確

認や新たな課題等を見つけ、資機材・機器類の保守や準備状況の良し悪しが確認できる。今回の訓練は消防、警察、協力協定病院の協力の基に実動訓練を行い、参加機関の訓練を第一義として実施にあたった。



図 2-5 千葉県警ヘリ



図 2-6 患者搬送救急車（養生）



図 2-7 患者搬送



図 2-8 汚染検査-1



図 2-9 汚染検査-2



図 2-10 患者処置

2.4 専門派遣チームのための資機材の管理

量研機構放医研は、国外、国内の放射線事故や災害時に医療援助を行うため、平成22年1月に組織された医学、放射線防護、保健物理学の専門家集団からなる派遣チームREMATを擁している。元々は海外、特にアジア地域での支援を目指して設立されたが、平成23年3月の東電福島原発事故が初出動となった。本チームは原子力災害時に放射線の専門家として、現地の「原子力災害拠点病院」等に対し、被ばく患者の診療、線量評価、放射線防護等に関する支援・助言を行い、また、平時において専門家として活動できるよう、知識・技術の維持・向上に努めている。

このような派遣チームの緊急時における滞りのない活動のためには、原子力災害時医療に必要なとされる資機材の管理が重要であり、傷病者の受入施設である緊急被ばく医療施設の管理をはじめ、医療機器や薬剤の他、各種サーベイメーター類や線量評価に必要なホールボディカウンター、甲状腺モニタ等を準備、管理している。

REMATの派遣チームは、医療、線量評価、放射線防護及びロジサポート要員より構成され、専用の資機材等を携帯して出動することとなる。現場出動の際にも利用される資機材運搬用の支援車、患者搬送用の救急車、線量評価に必要な機器を装備する検査測定車の3台のREMAT専用車両（図2-11）は、東電福島原発事故の経験を元に、いずれも衛星電話（インマルサット）やラジプロブシステム（放射線量・γ線スペクトル等を即時に測定、送信可能）を搭載可能な車両であるが、このような大型資機材の維持・管理も行っている。



図 2-11 REMAT 専用車両



図 2-12 緊急被ばく医療施設（患者受入）



図 2-13 ホールボディカウンター
(校正用 BOMAB ファントム)



図 2-14 REMAT 専用車両 走行訓練



図 2-15 ラジプローブシステム
(走行しながら空間線量率の測定・記録・通信が可能)

これら資機材は、訓練・研修等で使用した消耗品等は適宜補充するなどし、使用時に正しく作動するよう、保守を行っている。

2.5 地域原子力防災訓練等への派遣及び助言・指導

量研機構放医研は、実際に東電福島原発事故での現地対応や患者対応に従事した経験を有し、被ばく医療全般における研修講師の経験を有する医師、線量評価や放射線防護に関する分野で同様の経験を有する専門家を擁しており、こうした実務経験を基に、原子力防災訓練等において必要な助言や指導を行った。

国の原子力防災訓練である平成28年度原子力総合防災訓練（11月13日～14日）において、北海道 泊原子力発電所のオフサイトセンターに医師2名と札幌医科大学に線量評価の専門家1名を派遣した。また、立地道府県等からの要請により、平成28年度宮城県原子力防災訓練（11月11日、23日）において、女川暫定オフサイトセンター（仙台市宮城野区安養寺 旧消防学校）に医師2名と線量評価の専門家1名を派遣した。なお、この他に2つの訓練の視察を行った。

(1) 平成 28 年度原子力総合防災訓練（11 月 13 日～14 日）

本訓練は、国の原子力総合防災訓練として実施され、原子力災害時における原子力施設周辺住民等の安全確保に資するため、原子力災害対策特別措置法に基づき、国、地方自治体、事業者、指定公共機関等が一体となって行われた。量研機構は災害対策基本法に基づく指定公共機関として北海道電力泊発電所を対象に行われる国の原子力防災訓練に参加・協力した。内閣府の要請に基づき対応要員の派遣等を行うとともに、これに合わせ、機構本部及び量研機構放医研においても独自訓練を実施した。

【訓練想定】

発達する低気圧の影響により、北海道後志地方を中心に厳しい暴風雪が発生する中、北海道電力株式会社泊発電所 3 号機において定格熱出力一定運転中、設備故障等により原子力災害の事態が進展し、全面緊急事態まで至る。

【訓練目的】

- ① 国、地方公共団体及び原子力事業者における防災体制や関係機関における協力体制の実効性の確認
- ② 原子力緊急事態における中央と現地の体制やマニュアルに定められた手順の確認
- ③ 「泊地域の緊急時対応」に基づく避難計画の検証
- ④ 訓練結果における教訓事項の抽出、緊急時対応等の改善
- ⑤ 原子力災害対策に係る要員の技能の習熟及び原子力防災に関する住民理解の促進

【訓練参加内容】

北海道原子力環境センター（オフサイトセンター）に医師 2 名がオフサイトセンター医療班員として参加し、班内での専門的な対応を分担するとともに、主に他の機能班や外部からの問い合わせへの対応を担当した。また、札幌医科大学へ 1 名の線量評価の専門家を派遣、さらに緊急時モニタリングセンターへモニタリングチーム要員 2 名を派遣し、国との通信連絡訓練等を行った。

なお、今回の原子力総合防災訓練に呼応し、量研機構における独自訓練として以下の訓練

を実施した（別項；自施設職員の定期訓練の項に記載）。

【量研機構本部】

- 通報連絡訓練（機構対策本部員）
- シミュレーション対応訓練（安全管理部）

【量研機構放医研】

- 支援本部立ち上げ訓練
- 傷病者受入訓練



図 2-16 オフサイトセンター



図 2-17 同大型モニタ

(2) 平成 28 年度宮城県原子力防災訓練 （11 月 11 日）

【訓練想定】

宮城県沖において地震が発生し定格熱出力運転中の東北電力女川原子力発電所 2 号機において原子炉が自動停止し、地震の影響で外部電源が喪失し、機器故障による冷却機能の喪失により全面緊急事態に至る。その後炉心が損傷し、排気筒から環境中に放射性物質が放出され、原子力発電所周辺地域に影響が及ぶことから、各種の防護対策必要な状況になり、応急対策を実施する。

【訓練目的】

- ① 防災関係機関相互の連携による原子力防災体制の確立及び実効性の検証
- ② 防災業務関係者の原子力防災技術の向上
- ③ 地域住民の原子力防災意識の醸成

【訓練参加内容】

女川暫定オフサイトセンターに医師 2 名、線量評価の専門家 1 名が参加し、医療班において班長を補佐し、安定ヨウ素剤の配備状況の確認、傷病者の搬送状況の確認、病院に集合した避難者の他病院への搬送先の依頼、確認を行った。



図 2-18 女川暫定オフサイトセンター

(3) 富山県原子力防災訓練（11 月 20 日）

【訓練想定】

石川県内で震度 6 強の地震が発生し、志賀原子力発電所 2 号機において、原子炉が自動停止。同時に送電鉄塔倒壊及び中能登変電所の設備損壊等により外部電源を喪失し、さらに原子炉への全ての注水機能の喪失により全面緊急事態となる。その後、放射性物質が放出され、その影響が発電所周辺地域に及ぶ。



図 2-19 避難退域時検査



図 2-20 除染テント

(4) 平成 28 年度緊急被ばく医療処置訓練（茨城県）（11 月 22 日）

【訓練想定】

放射性物質を扱う実験室である放射線管理区域のフード内において作業者が実験中にビーカーを破損し、破損したガラス片により左手肘下部を切創（約 3 センチ）した。その際、破損したビーカー内の非密封 RI（Co-60）が傷口に付着した。キムタオルで止血しながら傷口を拭き取ったが、汚染検査で傷口の汚染が確認された。



図 2-21 想定事故現場



図 2-22 医療処置訓練

2.6 原子力災害医療体制の構築

量研機構放医研は、実施する高度・専門的な被ばく医療を支援するための「専門家ネットワーク」構築が重要であると認識しており、外部専門家からなるネットワーク会議を組織し、高度・専門的な被ばく医療及び原子力災害医療への助言・協力・支援を得るため、会議を招集し、情報交換、研究協力、人的交流を図ってきた。

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、原子力災害医療に関する高度・専門的な機能を維持し、さらに向上させるためには、この様なネットワーク会議を設置し、外部専門家の協力を得て、今後の原子力災害医療体制について情報や意見の交換を行うことが必要であると考えている。

(1) 染色体バイオドシメトリー協力会合

染色体異常解析による生物学的線量評価は、有力な線量評価技術であり、国内の協力体制を強化する必要がある。5つの高度被ばく医療支援センターと原子力災害の際に生物線量評価を協力して行う体制構築等を検討するため、本会議を開催した。

【開催日】平成 28 年 12 月 28 日

【場 所】31 Builedge YAESU 3階 会議室 D：東京都中央区八重洲 2-7-2
八重洲三井ビルディング内

【参加者】委員 6 名（うち外部専門家 4 名）、オブザーバー 1 名（原子力規制庁）、事務局 4 名（量研機構）

【議事概要】

- ・各機関の現状についての報告
- ・今後の高度被ばく医療支援センター間の協力等について



図 2-23 染色体バイオドシメトリー協力会合

(2) 染色体ネットワーク会議

前述の協力会合を踏まえ、染色体の専門家を招聘し、ネットワーク会議を開催した。

【開催日】平成 29 年 2 月 28 日

【場 所】31 Builedge YAESU 3 階 会議室 D：東京都中央区八重洲 2-7-2
八重洲三井ビルディング内

【参加者】委員 8 名（うち外部専門家 6 名）、オブザーバー 1 名（原子力規制庁）、事務局 5 名（量研機構）

【議 題】

- ・ 染色体ネットワークの基本方針
- ・ 染色体ネットワーク参加施設の若手の人材育成の方法
- ・ 技術向上の方策（検討会等について）



図 2-24 染色体ネットワーク会議

(3) 物理学的線量評価ネットワーク会議

組織（構成委員）は 外部専門委員 5 名 と量研機構放医研の内部委員 2 名の合計 7 名からなり、設置目的は原子力災害や放射線事故時に量研機構放医研が行う線量評価に対する協力等を行うものである。本年度は本ネットワーク会議を以下の 2 回開催した。

■ 第一回会議

【開催日】 平成 28 年 10 月 20 日

【場 所】 量研機構放医研

【参加者】 委員 6 名（うち外部専門家 5 名）、オブザーバー 1 名（量研機構）、事務局 3 名（量研機構）

【議事概要】

- ・ 量研機構放医研にて開催予定の研修について
（ホールボディカウンター計測研修、甲状腺簡易測定研修）



図 2-25 物理学的線量評価ネットワーク会議

■ 第二回会議

【開催日】 平成 29 年 3 月 27 日

【場 所】 量研機構放医研

【出席者】 委員 6 名（うち外部専門家 4 名）、オブザーバー 1 名（量研機構）、事務局 3 名（量研機構）

【議事概要】

- ・ 前回議事概要の確認
- ・ 甲状腺簡易測定研修に関する課題の抽出

第3章 高度・専門的な教育研修の実施

原子力災害や被ばく事故の発生はきわめて低頻度であり、日常的な医療活動の中で経験を積むことのできる機会はほとんどない。そのため、継続的な教育・研修・訓練等を通じて人材育成を図ることの必要性和重要性が強調されている。原子力災害時において医療が適切に行われるには、関係機関の連携が確立され、複合災害にも対応できる体制が整備されるとともに医療活動に必要な設備、資機材等が滞りなく準備されていなければならないが、原子力災害に実効的に対応するためには、体制や医療機関を支える人材の育成が最も重要である。人材の育成は、高度被ばく医療支援センターとして、また、量研機構放医研として、最も重要な使命の一つである。

本年度、量研機構放医研は、昨年度に引き続き高度被ばく医療支援センターとして、次に示す1と2の高度・専門的研修を実施した。さらに、3の「甲状腺簡易測定研修」をパイロット研修として試験的に実施した。これらの研修は、量研機構放医研が専従として実施したが、今後は他の高度被ばく医療支援センターと分割して実施する予定である。

1. 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、地域の原子力災害拠点病院の中核人材を養成する高度・専門的な教育研修「原子力災害時医療中核人材研修」
2. 原子力災害拠点病院において、ホールボディ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高度・専門的な教育研修「ホールボディカウンター計測研修」
3. 放射性ヨウ素等の放射性物質が環境中に放出された場合、住民等の被ばく線量を測定する際、相当数の被験者に対しても迅速に甲状腺測定を可能にするための測定者養成を目的とする「甲状腺簡易測定研修」（パイロット研修）

3.1 原子力災害時医療中核人材研修

(1) 目的

原子炉施設等が立地する道府県等が今後指定する、原子力災害拠点病院の指定要件の一つとして求められる、原子力災害時医療に対する中核人材を育成するための専門的な教育研修として、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医療施設での被災者の受入対応などについて高度・専門的な知識と技能を習得し、各機関での中心的役割を担える人を養成することを目的とする。

(2) 対象者

原子力災害時医療の拠点となる、原発立地・隣接 24 道府県の被ばく医療機関の医師、看護師、診療放射線技師

(3) 研修期間

「原子力災害拠点病院」の要件として本研修受講が設定されているため、各自治体での医療機関指定に対応するため、以下の 3 回、各 3 日間の実施とした。

第一回	平成 28 年 6 月 22 日（水）	～	平成 28 年 6 月 24 日（金）
第二回	平成 28 年 10 月 5 日（水）	～	平成 28 年 10 月 7 日（金）
第三回	平成 29 年 1 月 18 日（水）	～	平成 29 年 1 月 20 日（金）

(4) 参加者

	医師	看護師	放射線技師	合計
第一回	9	6	5	20
第二回	9	8	7	24
第三回	8	9	9	26

(5) 研修科目（別添付－1 時間表のとおり）

研修の参加者は原子力災害拠点病院の候補機関の中核人材となるポテンシャルを有する者で、「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」を念頭に置き、量研機構放医研において既に実施している「NIRS 被ばく医療セミナー」を基に原子力災害時医療に対応するために必要な研修内容とすることを念頭に、原子力災害医療の特殊性を考慮したプログラムを設定した。

到達目標

- ・ 事故現場での除染処置がなく、汚染の程度が不明な患者でも受入れることができる
- ・ 各機関での医療チームの中心的メンバーとなることができる

- ・ 被ばくした患者に関し、自身の病院で何が対応可能か、何を院外に依頼するかを判断できる

プログラムの特徴

- ・ 複合災害、大規模災害等による原子力発電所の事故も含め、原子力災害に伴う放射線事故を想定
- ・ 想定問題を医療及び線量評価の面からグループ討議する机上演習
- ・ 実際の被ばく医療施設を使用しての患者受入・除染処置等を含めた実習
- ・ なお、アンケート等を参考に第3回研修では、実習、机上演習などを修正している。

(6) 知識レベル調査について

本研修の冒頭に原子力災害医療についての知識等についてのレベルチェックのため無記名によるアンケート調査を実施している。それぞれの項目について「一応理解している」あるいは「当てはまる」であれば○を、「聞いたことがない」「十分理解していないと思う」あるいは「当てはまらない」であれば×を記入するものである。巻末に詳細を記載したが、三回のアンケート積算結果として、「体表面汚染を測る GM サーベイメーター等を使用したことがある」は77%、「主な急性放射線症候群の症状については概ね十分な知識を持ち合わせている」は61%が○を記入しており、これらの項目については医療の領域に近くにあるためか、高い数値を示している。

(7) 受講者属性・評価調査（研修共通）について

本研修では人材育成センターにより、講義やテキストについての評価及び意見等を収集する、他の研修についてもほぼ同様の質問内容を擁する研修共通の受講者属性・評価調査を実施した。3回の中核人材研修における全受講者（回答者69名、全受講者70名中1名は回答なし）のプロファイルとして、87%は国及び公立の病院または大学に所属している（巻末参考資料P39に詳細）。医師の専門分野は救急医が医師全体の60%、次いで放射線科医17%である（巻末参考資料P40に詳細）。受講者全体の70%は学生時代に放射線に関する授業を必須授業として受け、67%はそれ以外にも放射線に関する講習を受けていた。研修期間（3日間）は81%が適当であるとしていた。本調査も前出の知識レベル調査同様巻末に詳細を掲載した。

(8) ポストテストについて

本研修では最後に20問の○×式（書いてある内容が正しければ○、正しくなければ×を付ける）テストを行い、80点以上を合格者として認定し、修了証を授与することとした。不合格者は補講を行った。

(9) 研修全般について

放射線による被ばく事故や放射性物質による汚染はきわめて低頻度であり、被ばく医療は

日常の医療活動で実績を積むことが困難な医療行為である。さらに原子力災害時医療においては単発の事故、単数または少数の患者対応のみならず、複合的な相当規模の災害、多数の患者や住民への対応を視野に入れなければならない。本研修では、放射線の基礎から放射線防護、線量評価、汚染や被ばく傷病者対応の医療行為に至るまで網羅的に講義を行い、実習や机上演習により、実際に得られた知識が、それらに裏付けられて実動に結びつけることができるかどうかシミュレーションを行う構成となっている。その意味では受講経験者であっても継続学習の意味で定期的な受講が奨められる。

人材育成センターによる受講者属性・評価調査の結果から受講者のプロフィールを見ると（詳細は巻末添付）、本研修が原子力災害拠点病院（候補機関）における中核人材養成を狙ったものである点、受講者は適合する属性を備えている。その一方、研修の感想を見ると、「参考になった」「分かりやすい」という意見が概ね多かったが、研修課目によっては「難しすぎる」「理解するのが大変だった」というような感想もあり、3つの職種の専門性の差違からこのような感想が生じる場所もあると思われる。全般的な評価平均点は第一回 87.8 点、第二回は 79.5 点、第三回は 83.4 点であった。第二回は無回答者が多く（24 人中 10 人）その影響もあると考えられる。実習の評価は高いが、第一回、第二回で「もっとやりたかった」「自治体主催の研修と変わらない」等の意見があったため、第三回はグループ別に要素別の実習を行った。第三回実習の評価は上々であったが、「一連の流れも実習したい」という意見もあった。また、研修期間（3 日間）については 81%が適当であるとしている。

本年度における本研修受全講者は 70 名となり、前年度実施した第一回の 24 名を合わせると、合計 94 名が受講したことになる。平成 29 年 3 月末時点で原子力災害拠点病院の指定が完了した自治体は 9 道府県であり、指定進捗に伴い本研修受講の要望増加が見込まれる。



図 3-1 講義



図 3-2 机上演習-1



図 3-3 机上演習-2



図 3-4 実習-1



図 3-5 実習-2



図 3-6 実習-3



図 3-7 実習-4

(別添付－1) 平成 28 年度 第三回 原子力災害時医療中核人材研修 時間表

時 間	教室	講義タイトル
1日目 1月 18日(水)		
9:00 - 9:30	0:30 講義室3	開講式/ガイダンス/プレテスト(アンケート)
9:30 - 10:30	1:00 講義室3	原子力災害医療とは？(原子力災害拠点病院で働く医療従事者のための研修)
10:30 - 11:10	0:40 講義室3	医療者に必要な、放射線の基礎Ⅰ(単位、物理学的性質)
11:10 - 11:20	0:10	休 憩
11:20 - 12:20	1:00 講義室3	医療者に必要な、放射線の基礎Ⅱ(生物影響)
12:20 - 13:10	0:50	昼 食
13:10 - 14:40	1:30 講義室3	病院における初期対応(汚染、被ばく、複合)
14:40 - 14:50	0:10	休 憩
14:50 - 17:10	2:20 講義室3	被ばく患者診療に必要な体表面汚染の計測実習(一部デモ)
2日目 1月 19日(木)		
9:00 - 10:20	1:20 講義室3	外部被ばくと内部被ばくと線量評価(住民、対応者の線量評価、体内動態)
10:20 - 11:10	0:50 講義室3	救護所、避難所、一時立ち入りなどの住民に対する病院外での医療対応(福島事故における問題とその対応)
11:10 - 11:20	0:10	休 憩
11:20 - 12:10	0:50 講義室3	放射線事故例
12:10 - 13:10	1:00	昼 食
13:10 - 13:40	0:30 医療施設	ホールボディカウンター等見学
13:40 - 13:50	0:10	休 憩
13:50 - 17:10	3:20 緊急被ばく医療施設	実習:汚染への対応
3日目 1月 20日(金)		
9:00 - 12:00	3:00 講義室3	机上演習
12:00 - 12:50	0:50	昼 食
12:50 - 13:50	1:00 講義室3	放射線事故時のメンタルヘルス
13:50 - 14:10	0:20 講義室3	ポストテスト
14:10 - 14:30	0:20 講義室3	総合討論
14:30 - 14:40	0:10 講義室3	修了式
14:40 - 15:20	0:40 講義室3	補講
14:50 - 15:30	0:40	見学 HIMAC

3.2 ホールボディカウンター計測研修

(1) 目的

本研修は、原子力災害拠点病院等において、原子力災害時医療に不可欠である被ばく線量の推定・測定を行う人材を育成する研修として実施した。本研修では、受講者がホールボディカウンター（以下「WBC」という。）と周辺機器の操作、測定、データ処理及び校正法など、内部被ばく検査や線量測定・評価に必要な高度・専門的な技術と知識を習得することを目指した。

(2) 対象者

本研修の対象者は、原子力災害時に医療の拠点となる全国の医療機関において、被ばく線量測定・評価に従事し、平時にはWBCと周辺機器類の管理も実施する者とした。

(3) 研修期間、場所

平成28年12月21・22日の2日間の日程で、量研機構放医研で開催。

(4) 参加者

本研修の定員は、各種実習を効果的に実施できる人数として当初、15名程度と想定したが、講師陣の体制を強化し、応募者19名全員を受講者として受入れた。

受講者の職種は、全員診療放射線技師であり、ほぼ全員（19名中18名）が放射線に関する授業を必須科目として受講していた。

(5) 研修科目（別添付ー2 時間表のとおり）

本研修のプログラム導入部分では、座学で被ばく医療の基礎、医療側からみた線量評価の重要性、WBCとバイオアッセイによる内部被ばく線量評価の基礎等の概要を取り上げた。その後、基礎的実習として、γ線スペクトロメーターを用いた測定法とデータ処理法を指導し、受講者は放射線管理区域内で未知の試料をブラインドで解析した。また、実践的実習として、WBC実機2台とBOMABファントムを用いたWBCの校正、及び計数効率の計算、量研機構放医研が開発したソフトウェアで、体外計測やバイオアッセイなどの個人モニタリングの測定結果から放射性核種の摂取量と預託実効線量を計算・評価する「MONDAL3 内部被ばく線量評価支援システム」を用いた内部被ばく線量の計算を指導した。この他、過去に発生した内部被ばく事故例を中心に紹介と、トピックスとして放射線計測の始まりとして1960年代におけるWBCをはじめとした体外計測装置黎明期の話題を取り入れた。研修期間のうち1.5日間でこれらの座学、実習、及びポストテストを実施した。2日目午後のプログラムは、量研機構放医研が国や福島県等から受託する事業のうち、東電福島原発事故による内部被ばく検査や線量推定・評価に関する事業の中からトピックスを選び、情報提供するなど、量研機構放医研の特徴を活かしつつ、研修全体を通じて受講者が多方面から内部被ばく検査や線量推定・評価に関する理解や関心を深められるよう工夫した。

なお、今回使用した「MONDAL3 内部被ばく線量評価支援システム」については、研修終了後、希望者に対して無償提供した。

(6) ポストテスト結果

ポストテストの内容は、座学で扱った内容の理解度を確認する問題（全 16 問、○×選択及び用語選択方式、各 5 点）、作業者の Cs-137 の吸入摂取限度と内部被ばく線量を問う計算問題（全 2 問、記述方式、各 10 点）で構成し、合格ラインは 80%とした。

本研修の補講は、各受講者が研修内容をより確実に理解するため、受講者全員を対象とし、ポストテストのフォローアップとして実施した。補講に際し、各自が間違えた箇所を把握できる資料を個々に用意し、各受講者に対して結果をフィードバックした。補講の解説は、受講者全体の誤答傾向を分析した結果に基づき行った。

(7) 研修全般

本研修は、今後指定される原子力災害拠点病院に配置が求められる被ばく線量推定・測定を実施する職員を育成するためのものである。プログラムでは、受講者が原子力災害医療全体の中での線量評価の重要性、各医療機関が担う内部被ばくの検査や線量評価が果たす役割など、マクロ的な視点から被ばく線量推定・測定に必要な項目を理解するとともに、γ線スペクトロメーターを用いた測定法・データ処理法、WBC の校正及び計数効率の計算、内部被ばく線量の計算といった具体的な項目を様々な実習を通じて習得する流れを構成した。

また、東電福島原発事故の際の内部被ばく検査や線量測定・評価の諸課題についても、量研機構放医研が取り組む様々な事業の中から抽出したトピックスを受講者に提供し、実例を踏まえた内容も盛り込んだ。

受講者属性・評価調査結果からは、研修全体の評価平均点が 82.8 点と高い水準であった。各講義の内容やテキストに対する評価では、平均するとほぼ 70%近くが「優」または「やや優」の評価となっており、概ね良好であったと考えられる。普段疑問に感じていることや、よく分からない点等が確認出来た、はじめて経験できて良かった、という評価が多かったが、一方で、実習等に時間がもっと欲しい、人数はもう少し絞るべきであるという声も聞かれた。今回の研修は 2 日間で設定したが、会期の長さも 14 名（74%）が「適当」としており、他の 5 名は「短い」としていた。

今回の受講者は、18 名が診療放射線技師、1 名は WBC 管理の技術職であった。平時から放射線を扱う専門家であり、原子力災害時には、WBC 等を運用し、線量評価の中心となる人材であると考えられるが、このような医療活動を援助する人材について、充足はしていないという声も聞かれる。機器の整備もさることながら、このような機器を正しく運用できる人材の継続的な育成が、実効的な体制整備に必要である。



図 3-8 講義



図 3-9 実習-1



図 3-10 実習-2



図 3-11 実習-3



図 3-12 実習-4

(別添付ー2)

ホールボディカウンター計測研修 時間表

時 間	教室	講義タイトル	内 容
1日目 12月 21日 (水)			
9:00 - 9:30	0:30	講義室I	開講式/ガイダンス/プレアンケート
9:30 - 10:10	0:40	講義室I	イントロダクション:原子力災害医療とは？ 被ばく医療の基礎を理解し、原子力災害時医療体制の概要を理解する。
10:10 - 10:40	0:30	講義室I	原子力災害医療における線量評価の重要性 医療の側の視点で見た線量評価の重要性と必要性を理解し、医療側への円滑な情報提供の実現に繋げる。
10:40 - 10:50	0:10		休 憩
10:50 - 11:30	0:40	講義室I	内部被ばく線量評価の基礎1: ホールボディカウンター(WBC)測定に基づく線量評価 ホールボディカウンター(WBC)測定に基づく線量評価及び線量測定に関する基礎事項を確認する。
11:30 - 12:00	0:30	講義室I	内部被ばく線量評価の基礎2: WBC測定以外の手法に基づく線量評価 バイオアッセイによる内部被ばく線量評価及び線量測定に関する概要と基礎事項を理解し、各医療機関で実施する検体採取等に役立てる。
12:00 - 13:00	1:00		昼 食
13:00 - 15:15	2:15	講義室I、 管理区域内	γ線スペクトロメトリ実習 γ線スペクトロメーターを用いた測定法及びデータ処理法について実習する。
15:15 - 15:30	0:15		休 憩
15:30 - 17:15	1:45	講義室I、 被ばく医療 施設	ホールボディカウンター(WBC)実習 BOMABファントムを用いてホールボディカウンター(WBC)の校正を行い、計数効率を計算する等の実習を行う。
17:15 - 17:35	0:20	第一研究棟 地下	精密形ホールボディカウンター見学
※18頃より懇親会予定			
2日目 12月 22日 (木)			
9:00 - 10:00	1:00	講義室I	内部被ばく線量の計算(実習) MONDAL3(放医研開発計算ソフト)を使用して内部被ばく線量の計算問題を解く。
10:00 - 10:10	0:10		休 憩
10:10 - 10:50	0:40	講義室I	過去の放射線事故事例 過去の放射線事故の中で内部被ばく事故を中心に紹介する。
10:50 - 11:00	0:10		休 憩
11:00 - 11:50	0:50	講義室I	トピックス 「人体の放射能計測の始まり、1960年代のこと」
11:50 - 12:15	0:25	講義室I	ポストテスト【含む関数電卓の説明】
12:15 - 13:15	1:00		昼 食
13:15 - 13:45	0:30	講義室I	【話題1】 福島県内でのホールボディカウンター(WBC)校正事業 主に福島県内のホールボディカウンター(WBC)を対象として放医研がこれまでに実施してきたWBC測定の校正事業について紹介する。
13:45 - 14:45	1:00	講義室I	【話題2】 福島県内での住民のホールボディカウンター(WBC)測定:現状と課題 東電福島第一原発事故以降、福島県を中心にこれまでに行われてきた住民のホールボディカウンター(WBC)測定の概要と見出された諸課題について情報提供をする。
14:45 - 15:30	0:45	講義室I	【話題3】 東電福島第一原発事故に係る緊急作業員及び住民の内部被ばく線量推計 東電福島第一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に係る実際の対応や課題について情報提供をする。
15:30 - 15:40	0:10		休 憩
15:40 - 16:10	0:30	講義室I	総合討論 ポストテストのフォローアップ ホールボディカウンター(WBC)測定や内部被ばく線量評価に関連した諸問題について議論する。
16:10 - 16:25	0:15	講義室I	閉講式
16:25 - 17:25	1:00		施設見学HIMAC(希望者)

3.3 甲状腺簡易測定研修

(1) 目的

原子力災害時には放射性ヨウ素の吸入による甲状腺被ばくの評価が重要となる。放射性ヨウ素等の放射性物質が環境中に放出された場合、住民等の被ばく線量を測定するに際し、迅速に甲状腺測定を可能にする必要がある。本研修は、専門知識が十分になくとも NaI(Tl) サーベイメーターを用いて甲状腺が簡易に測定出来る測定者養成を目的とする研修を策定するため、試験的に行うパイロット研修として実施した。

(2) 参加者

この研修を受講した上で、研修の内容やプログラムが測定者養成に適切かどうか、助言や提案等を得るため、放射線測定や教育に詳し専門家を、日本放射線公衆安全学会、日本放射線技術学会、量研機構放医研の物理学的線量評価ネットワーク委員からの推薦により 15 名が受講した。これらの受講者の専門は、診療放射線技師（9 名）、放射線関連大学学部教員（2 名）、放射線管理業務（2 名）、環境放射線測定技術員（1 名）、放射線被ばく線量評価・研究者（1 名）であった。

(3) 研修期間、場所

平成 29 年 2 月 8 日の 1 日間の日程で、量研機構放医研で開催。

(4) 研修科目（別添付－3 時間表のとおり）

本研修の導入部は、原子力防災体制と其中的の甲状腺測定的位置付け等を絡め、本研修の目的、線量評価の基礎的な説明を行った後、体表面汚染検査デモを実施した。その後、甲状腺放射性ヨウ素測定理論の講義、NaI サーベイメーターの実習、スペクトロメーター測定のデモ、線量計算等を行った。本研修は甲状腺測定についての測定者養成のためのコア部分以外に、原子力防災体制等の講義から内部被ばく、外部被ばくをはじめ、線量評価及び体表面汚染検査等の周辺部分までをカバーし、1 日の研修としている。ただし、実務者養成という点からは、周辺知識や参考情報を削除して甲状腺測定にフォーカスし、最低限必要な座学と計測実習で半日コースとして仕立てることも可能ではあったが、コア部分だけではなく周辺の部分も盛り込むことの要望もあり、今回のプログラムを策定したが、どの部分に絞り焦点を当てるべきか、等の評価を得ることを研修の成果として考えた。

(5) 研修についての考察

本研修は、試験的に行うパイロット研修との位置付けから、受講後の総合討論（評価討論）及びアンケートによる意見聴取を行った。これらに基づく、本研修は簡易測定研修としながらも、前述のとおり周辺の情報や原理原則についての講義等を盛り込み、かつ、実習等での測定結果のばらつき等のデータ収集を目論んだため、1 日間の研修としては多岐に渡り、

焦点が絞りきれなかったことが指摘された。また、検査の実習として今回用いたマネキンでなく、実際の人を測定する実習が必要と考えられた。

その他、測定誤差限度や新たな測定方法の検討等、技術的に不明確であった項目があり、焦点がはっきりしなかった点は評価者（受講者）からも指摘を受けたポイントであった。今回は測定器の校正の実習を含めたが、これは各測定者に必要な技術ではないとの意見があった。原理的な部分及び背景となる知識、福島県でのトピックなど現状紹介等と簡易測定の研修部分を切り離して簡易研修に必要な部分を抽出すれば、もう少し整理が付けられると考えられる。今回は両要素についての評価を得るためのプログラムを策定し初回研修に臨むこととなった。結果として上記を指摘する評価が多いながらも、量研機構放医研で期待していたことの確認は出来たと考えている。従って、受講者属性・評価調査結果からは、研修全体の評価平均点が 59.2 点（記入者 12 名の平均）と他の研修と比べて低い評価点であった。他の研修は純粋に研修受講者の評価であるが、今回の甲状腺簡易測定研修はパイロット研修であり、かつ、評価者としての結果なので単純に比較はできないが、研修中の総合討論における参加者の感想やアンケート結果からは、「簡易測定の名称の示すとおり、測定者養成の研修であればその要素のみに絞るべきである」「その要素に時間を掛けるべきである」「それを運営する側の人向けになっている」「初心者には内容が難しすぎる」等の意見が見られ、評価点はこうした評価を反映していると考えられた。

(6) 今後の研修のあり方について

今回の研修の目的であった、各測定会場で現場の測定を担当する「測定者」を養成するための、実践的な「甲状腺簡易測定研修」については、測定機器の使用法を含めた最低限必要な座学と甲状腺測定の実習に絞り、半日間のコースとして設定することを提案する。この中では、今回のパイロット研修から以下の点を変更をする。

- ・ 原子力防災体制の話は総合的な話にせず、甲状腺簡易測定に関係する部分に絞る。
- ・ 人での測定実習を組み込む。
- ・ 校正の実習はやめる。
- ・ 講義内容を平易にする。特に線量評価の基礎や測定の理論の部分は、専門知識の無い地方自治体の行政担当者でも理解できる内容にする。

といった改善内容を反映したプログラムを提案する（別添付－4 参照）。

一方、上記の甲状腺簡易測定で基準値を超えた住民達には、より精密な測定が必要となる。さらに専門的かつ緻密に測定を行うための「甲状腺精密測定研修（仮称）」については、今回の研修プログラムに甲状腺モニタ実習とγ線スペクトル分析実習を入れ、今回のように 1 日間の研修ではなく 2 日間で、より丁寧な解説を行い、受講者が必要な知識と技術の体得が図れるようなプログラムを提案する（別添付－5 参照）。



図 3-13 講義



図 3-14 実習-1



図 3-15 実習-2



図 3-16 実習-3



図 3-17 実習-4

(別添付－3)

甲状腺簡易測定研修 時間表 (今回実施分)

時 間		教室	講義タイトル	内 容
8:10 - 8:50	0:40	1階交流スペース	受付	
8:50 - 9:00	0:10	講義室3	管理区域立ち入り等について	
9:00 - 9:10	0:10	講義室3	開講式	
9:10 - 10:10	1:00	講義室3	我が国における原子力防災体制(講義)	本研修の目的 防災基本計画 原子力災害対策指針 原子力災害対策マニュアル 福島原発事故時の住民測定の状況、問題点
10:10 - 10:40	0:30	講義室3	内部被ばく線量評価の基礎(講義)	外部被ばくと内部被ばく ICRPによる内部被ばく線量評価の方法 内部被ばく線量の計算
10:40 - 10:50	0:10	休憩		
10:50 - 11:10	0:20	講義室3	体表面汚染検査(デモ)	GMサーベイメータの取扱い 体表面汚染検査の方法 体表面汚染密度の計算方法
11:10 - 11:50	0:40	講義室3	甲状腺放射性ヨウ素測定の理論(講義)	測定の目的 γ線スペクトロメトリー 装置の校正方法 スクリーニングレベル
11:50 - 12:40	0:50	昼食		
12:40 - 13:00	0:20	医療施設	被ばく医療施設、甲状腺モニタ見学	
13:00 - 14:20	1:20	緊急被ばく医療施設	甲状腺放射性ヨウ素測定に用いるNaI(Tl)サーベイメータの校正(実習)	NaIサーベイメータの取扱い 甲状腺ファントムを用いた校正 取得した校正データの解析
14:20 - 14:30	0:10	休憩		
14:30 - 15:20	0:50	講義室3 管理区域内?	甲状腺放射性ヨウ素測定(実習) スペクトロメータ測定(デモ)	甲状腺中ヨウ素の測定実習 γ線スペクトロメータの測定(デモ) 甲状腺等価線量の計算
15:20 - 16:05	0:45	講義室3	福島原発事故における作業員及び公衆の内部被ばく線量推計(講義)	作業員測定の経験、校正方法、計測値、課題など
16:05 - 16:35	0:30	講義室3	研修評価／質疑応答	研修の評価
注) 時間表は随時見直されていますので、若干の変更があることをお含みおき下さい。 講義及び実習は、予定時間より延びることがありますので、あらかじめ、ご承知置き下さい。				

(別添付－4)

「甲状腺簡易測定研修」 時間表 (改正案)

実践的に測定者を養成するための「甲状腺簡易測定研修」については、測定機器の使用方法を含めた最低限必要な座学と甲状腺測定の実習に絞り、下記のとおり半日のコースとして設定した。

時 間		教室	講義タイトル	内 容
8:10 - 8:50	0:40	1階交流スペース	受付	
8:50 - 9:00	0:10	講義室3	ガイダンス	
9:00 - 9:10	0:10	講義室3	開講式	
9:10 - 9:50	0:40	講義室3	我が国における原子力防災体制(講義)	本研修の目的 防災基本計画、原子力災害対策指針及び原子力災害対策マニュアル 福島原発事故時の住民測定の状況、問題点
9:50 - 10:30	0:40	講義室3	甲状腺放射性ヨウ素測定の基礎(講義)	測定の目的 校正定数とスクリーニングレベルの考え方
10:30 - 10:40	0:10	休憩		
10:40 - 11:00	0:20	講義室3	体表面汚染検査(デモorビデオ映像)	GMサーベイメータの取扱い 体表面汚染検査の方法
11:00 - 12:00	1:00	講義室3 管理区域内?	甲状腺放射性ヨウ素測定(実習)	甲状腺中ヨウ素の測定実習
12:00 - 12:10	0:10		修了式	

(別添付－５)

「甲状腺精密測定研修（仮称）」 時間表(案)

さらに専門的かつ精密に測定を行うための「甲状腺精密測定研修（仮称）」については、甲状腺モニタ実習とγ線スペクトル分析実習を入れ、2日間の設定とした。

時 間	教室	講義タイトル	内 容
1日目			
9:00 - 9:30	0:30 講義室2	開講式/ガイダンス/プレアンケート	
9:30 - 10:10	0:40 講義室2	我が国における原子力災害医療と原子力防災体制(講義)	被ばく医療の基礎を理解し、原子力災害時医療体制の概要を理解する。
10:10 - 10:40	0:30 講義室2	原子力災害医療における線量評価の重要性	医療の側の視点で見た線量評価の重要性と必要性を理解し、医療側への円滑な情報提供の実現に繋げる。
10:40 - 10:50	0:10		休 憩
10:50 - 11:30	0:40 講義室2	内部被ばく線量評価の基礎1: 甲状腺モニター測定に基づく線量評価	甲状腺モニター測定に基づく内部被ばく線量評価及び線量測定に関する基礎事項を確認する。
11:30 - 12:10	0:40 講義室2	内部被ばく線量評価の基礎2: その他の手法に基づく線量評価	バイオアッセイによる内部被ばく線量評価及び線量測定に関する概要と基礎事項を理解し、各医療機関で実施する検体採取等に役立てる。 ・外部被ばくと内部被ばく ・ICRPによる内部被ばく線量評価の方法 ・内部被ばく線量の計算
12:10 - 13:10	1:00		昼 食
13:10 - 13:30	0:20 講義室3	体表面汚染検査(デモ)	GMサーベイメータの取扱い 体表面汚染検査の方法 体表面汚染密度の計算方法
13:30 - 14:10	0:40 講義室3	甲状腺放射性ヨウ素測定理論(講義)	測定の目的 γ線スペクトロメリー 装置の校正方法 スクリーニングレベル
14:10 - 14:20	0:10		休 憩
14:20 - 15:20	1:00 講義室3、 管理区域内	γ線スペクトロメリー実習	γ線スペクトロメーターを用いた測定法及びデータ処理法について実習する。
15:20 - 16:40	1:20 管理区域内	甲状腺放射性ヨウ素測定に用いる NaI(Tl)サーベイメータの校正(実習)	NaIサーベイメーターの取扱い 甲状腺ファントムを用いた校正 取得した校正データの解析
2日目			
9:00 - 10:00	1:00 講義室2、 被ばく医療 施設	甲状腺モニター実習	BOMABファントムを用いてホールボディカウンター(WBC)の校正を行い、計数効率を計算する等の実習を行う。
10:00 - 10:10	0:10		休 憩
10:00 - 11:00	1:00 講義室2	内部被ばく線量の計算(実習)	MONDAL4(放医研開発計算ソフト)を使用して内部被ばく線量の計算問題を解く。
10:00 - 10:40	0:40 講義室2	過去の放射線事故事例	過去の放射線事故の中で内部被ばく事故を中心に紹介する。
10:40 - 10:50	0:10		休 憩
10:50 - 11:40	0:50 講義室2	トピックス	「人体の放射能計測の始まり、1960年代のこと」
11:40 - 12:40	1:00		昼 食
12:40 - 13:25	0:45 講義室3	福島原発事故における作業員及び公衆の内部被ばく線量推計(講義)	作業員測定の実験、校正方法、計測値、課題など
13:25 - 13:40	0:15 講義室2	閉講式	
13:40 - 15:00	1:20	施設見学HIMAC、被ばく医療施設、精密形ホールボディ カウンター(希望者)	

第4章 専門研修教材の改訂

4.1 原子力災害時医療中核人材研修教材

原子力災害時医療中核人材研修は、原子力施設等が立地する道府県等において、既に被ばく患者対応の実践知識を有する医師、看護師、診療放射線技師等を対象とし、地域の原子力災害拠点病院の中核人材を養成する高度・専門的な教育研修としての位置付けであり、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医療施設での被災者の受入対応などについて高度・専門的な知識と技能を習得することが最終目的である。原子力災害時医療は救急医療・災害医療をベースとし、そこに放射線の知識、放射線防護、線量評価の概念と実践を統合したものと考えられるが、本研修では放射線の基礎から、汚染の対応、放射線防護及び原子力災害時の住民対応等も含め、さらに被ばく患者対応の実習が行われるプログラムとなっており、これらに対応する教材を作成した。本研修は平成27年度と同委託事業として開始し、原子力災害拠点病院の候補となる医療機関の医師、看護師、放射線技師の受講が要件となっている「NIRS被ばく医療セミナー」をベースに、より中核人材養成研修として実践的になるよう検討し、平成28年1月に実施したものである。

本年度においてはさらに原子力災害時医療に特化した事象に重点を置き、多数傷病者対応、住民対応等についての解説を充実させた。また、災害医療に視点をおいた論点の比重を高め、その上で原子力災害時医療の特異性等について解説し、これらの点について加筆・修正を該当する講義テキストにも反映した。

4.2 ホールボディカウンター計測研修教材

ホールボディカウンター計測研修は、今後各地で指定が進む原子力災害拠点病院において、原子力災害発生時に被ばく線量推定・測定を行う人材を育成する研修として実施し、受講者がWBCと周辺機器の操作、測定、データ処理及び校正など、内部被ばく検査や線量測定・評価に必要な高度・専門的な技術と知識を習得することを目指した。研修プログラムでは、受講者が被ばく医療全体の中での線量評価の重要性、線量評価全体の中で各医療機関が担う内部被ばく検査や線量測定・評価が果たす役割など、マクロ的な視点から被ばく線量推定・測定に必要な項目を理解するとともに、γ線スペクトロメーターを用いた測定法・データ処理法、WBCの校正及び計数効率の計算、内部被ばく線量の計算といった具体的な項目を様々な実習を通じて習得する流れを構成しており、これらに対応する教材を策定した。本年度のテキストについて、まず「イントロダクション：原子力災害医療」では原子力災害に関する説明や原子力災害時の医療体制について詳細な説明を盛り込んだ。

WBCの技術的解説や実習については基本的なところは昨年度準備したものを踏襲しているが、より理解の促進が進むよう修正を行った。

受講者属性・評価調査結果からは、テキストに対する評価では、平均すると70%以上が「優」または「やや優」の評価となっており、「普通」より高い評価だったことから、概ね良好であったと考えられる。

4.3 甲状腺測定研修教材

(1) 甲状腺簡易測定研修教材

放射性ヨウ素等の放射性物質が環境中に放出された場合、住民等の被ばく線量を測定するに際し、スクリーニングとして、迅速に甲状腺測定を可能にする必要がある。パイロットとして実施した今回の研修は、参考情報も多く含んだ講義内容であったため、受講者（評価者）からの意見等を参考とし、量研機構放医研内部で検討を行い、実動要員としてNaI(Tl)サーベイメーターを用いて甲状腺簡易測定が出来る測定者養成を第一義として考慮し、適切なプログラムを再構成した。まず、必要最低限の座学として原子力防災体制の概要、簡単な分析方法等に絞って行い、実習は機器の使用方法や値の読み方や測定のしかた等に集中する内容として再構成した。その上で今回の甲状腺簡易測定研修に用いた教材のうちこれらに該当するテキストを選定し、本研修教材として作成した。

(2) 甲状腺精密測定研修（仮称）教材

甲状腺の検査責任者または検査の指導者、さらに専門的かつ緻密に測定を行う専門家のための「甲状腺精密測定研修（仮称）」については、「甲状腺モニタ実習」と「 γ 線スペクトル分析実習」を入れて構成することとした。プログラム自体は1日間ではなく2日間の研修とし、専門家養成のための理論と実習に十分時間を割ける構成を策定し、これに基づいたテキストを作成した（甲状腺簡易測定及び精密測定の両研修のプログラム案は先に提案したとおり）。

第5章 「高度被ばく医療支援センター」事務局長の配置及び取組

5.1 「高度被ばく医療支援センター」事務局長の配置

「高度被ばく医療支援センター」業務の実施に当たっては、センター業務の事務を担当する専従スタッフを配置し（平成27年10月より）、本業務を統括して行うことのできる専従の事務局長を採用した（平成28年1月より）。事務局は原子力災害時医療体制の構築等における事務・調整業務を担当した。本業務は、従来は放医研REMAT（部扱い）が中心となって担当していたが、放医研の量研機構への統合（平成28年4月）に伴い、常設部門としてのREMATはなくなり、REMAT/緊急被ばく医療支援チームは量研機構本部の指揮命令に基づき緊急時に編成され、派遣指示が出されることとなった。事務局は主として被ばく医療センターと連携し、また、必要とされる事項については量研機構本部と調整を行い、業務遂行にあたった。

5.2 原子力規制庁・支援センター間の情報共有

本年度の事業は、原子力災害時の医療体制が検討され、新たな医療体制を牽引する高度被ばく医療支援センター、原子力災害医療・総合支援センターの指定が完了し、今後の体制整備に向けての必要な業務の推進を行う段階であった。

従来の東西の三次被ばく医療体制に代わり、充実強化した原子力災害医療体制の下、5つの支援センターが指定されたが、より実効性の高い体制構築を図るため、また、これらの業務を担う支援センター間の連携を図るために、定期的な事務局長会議、専門研修への事務局長の招聘（オブザーバーとして）、原子力災害時医療連携推進協議会等への参加を通じて、情報や意見交換が緊密に行われる環境整備に努めた。今後さらに、今年度導入された「統合原子力防災ネットワークシステム」の活用により、より頻繁に支援センター間の意思疎通が図られると考えている。

それぞれの原発立地・隣接地域においては、地域の事情や災害に対する捉え方は異なっており、それらを踏まえた上で、地域連携、広域連携を論じられる下地を作り、各支援センターが一丸となって原子力災害に対応できる医療体制を整備することが必要であり、その中核となって活動が出来る人材を教育、研修、訓練等を通じて育成することが支援センターの重要な役割であると考えている。

量研機構放医研は原子力災害時の医療体制における指導的立場で体制を牽引する機関として「高度被ばく医療支援センター」の指定を受け、その重要な役割として、自施設の装備拡充や人材の配置等の体制整備を行い、原子力災害医療の根幹をなす人材育成のため、高度・専門的な教育研修を実施した。

このような見解を基に、本年度の主たる事務局長の職務として、以下の業務を行った。

- ・今後の原子力災害医療体制を実効性ある体制とするため、原子力規制庁、量研機構放医研以外の4つの支援センターと、平成28年6月より今年度は6回の「高度被ばく医療総合支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター事務局長会議」に出席し、原子力災害時医療に係る情報共有、体制整備状況、原子力災害拠点病院の指定状況、教育・研修・訓練等の活

動状況、線量評価専門家ネットワーク等についての情報の交換を行った。

- ・地域の原子力防災訓練及び原子力災害時医療連携推進協議会に参加・出席し（事務局長が参加できなかった場合は代理者）、各地域の実情を視察し、新たな原子力災害医療体制の構築に資する情報等を入手した。線量評価の専門家ネットワーク構築にあたり、会議の企画、準備等を担当し、出席者への連絡等を行った。
- ・第3章に記載の量研機構放医研が主催した専門研修「原子力災害時医療中核人材研修」、「ホールボディカウンター計測研修」、「甲状腺簡易測定研修」について、研修開催についての所内への周知と承認手続きを行った。これらの研修実施について、研修講師への依頼調整、外部講師招聘に関する調整を担当した。受講者募集に係る、原発立地・隣接道府県への連絡、原子力災害拠点病院候補医療機関への連絡、調整等をはじめ、受講者選考・連絡・旅費精算、謝金支払い等に係る事務を行うとともに、研修進行の管理等を（司会・会場係等を担当し）行った。他の支援センターのオブザーバー参加を促すとともに、自ずから全ての研修に参加し、自身の学習とするとともに、事業進捗を把握する等情報共有化に努めた。また、研修に使用した全てのテキストを編修し、著作権等の確認調整をするとともに、仕様の標準化を図った。

参考資料

<調査結果>

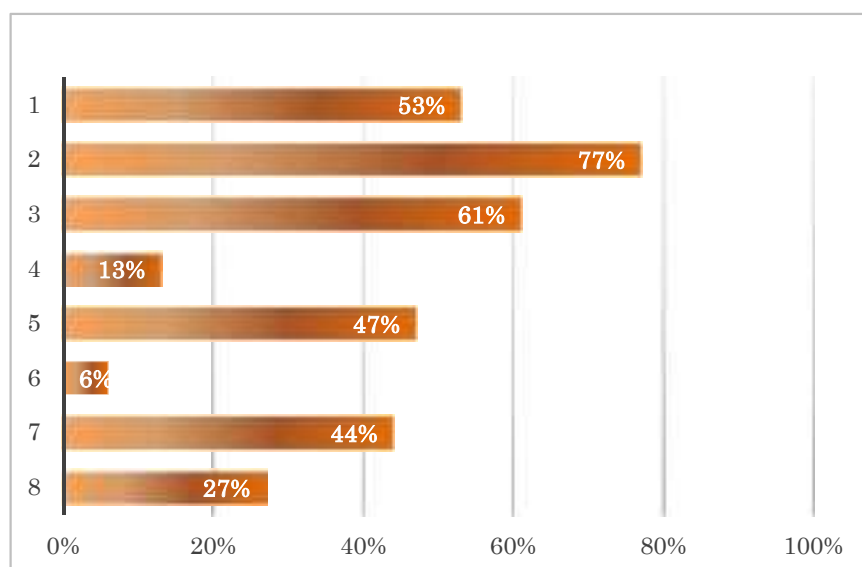
- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. 原子力災害時医療中核人材研修 | 知識レベル調査結果 |
| 2. 原子力災害時医療中核人材研修 | 受講者属性・評価調査結果 |
| 3. ホールボディカウンター計測研修 | 受講者実態調査結果 |
| 4. ホールボディカウンター計測研修 | 受講者属性・評価調査結果 |
| 5. 甲状腺簡易測定研修 | 受講者属性・評価調査結果 |

参.1 原子力災害時医療中核人材研修 知識レベル調査結果

本研修冒頭に実施した、知識レベル調査（アンケート調査）結果を下記に示す。三回の調査積算結果として、「体表面汚染を測る GM サーベイメーター等を使用したことがある」は 77%、「主な急性放射線症候群の症状については概ね十分な知識を持ち合わせている」は 61%が○を記入しており、これらの項目については医療の領域に近くにあるためか、高い数値を示している。線量評価についての項目「内部被ばく線量の算出の方法の概略」は 47%、及び医療領域からは遠い「原子力災害時の住民対応についての原子力防災のしくみ」は 6%と、これらの項目は触れることが少ないようで認知・認識は脆弱であった。

表参-1 知識レベル調査結果

	アンケート項目	第一回		第二回		第三回		3回の合計		
		○の数	受講者数	○の数	受講者数	○の数	受講者数	○の数	受講者数	%
1.	放射線被ばくの量を表す吸収線量と実効線量の説明	7	20	14	24	16	26	37	70	53%
2.	体表面汚染を測るサーベイメーター（GM サーベイメーター等）を使用したことがある。（実習も含めて可）	15	20	18	24	21	26	54	70	77%
3.	主な急性放射線症候群の症状	9	20	14	24	20	26	43	70	61%
4.	内部被ばく線量の算出の方法の概略	2	20	3	24	4	26	9	70	13%
5.	汚染患者を外来で受入れる際の準備の主要点	9	20	11	24	13	26	33	70	47%
6.	原子力災害時の住民対応についての原子力防災のしくみ	1	20	3	24	0	26	4	70	6%
7.	原子力防災訓練に参加したことがある	9	20	11	24	11	26	31	70	44%
8.	原子力災害拠点病院の機能と役割についての概要	5	20	7	24	7	26	19	70	27%



グラフは3回合計の各項目に○と回答した人の%
各番号は上記アンケート項目番号に該当。

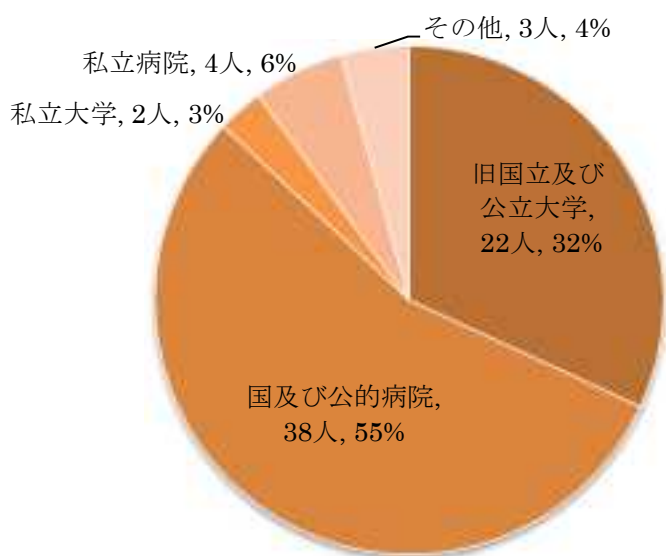
参 2. 原子力災害時医療中核人材研修 受講者属性・評価調査結果

本中核人材研修では人材育成センターにより、講義やテキストについての評価及び意見等を収集分析する内容の、他の研修についてもほぼ同様の質問内容を擁する研修共通の受講者属性・評価調査を実施している。3 回の中核人材研修における全受講者（回答者 69 名、全受講者 70 名中 1 人は回答なし※ 1）のプロファイルとしては、87%は国及び公立の病院または大学に所属している（図参-1 参照）。医師の専門分野は救急医が医師全体の 60%、次いで放射線科医 17%である（図参-2 参照）。受講者全体の 70%は学生時代に放射線に関する授業を必須授業として受け、67%はそれ以外にも放射線に関する講習を受けている点を考慮すると、本研修が原子力災害拠点病院（候補機関）における中核人材養成を狙ったもので、受講者は適合する属性を備えていると言える（図参-4、5 参照）。その一方、研修の感想を見ると、「参考になった」「分かりやすい」という意見が概ね多かったが、研修課目によっては「難しすぎる」「理解するのに大変だった」というような感想もあり、医師、看護師、放射線技師から成る、3 つの職種を入れての専門性の差違からこのような感想が生じるところもあると思われる。

全般的な評価平均点は 1 回目 87.8 点、2 回目は 79.5 点、三回目は 83.4 点であった。2 回目は無回答者が多く（24 人中 10 人）その影響もあると考えられる。実習の評価は概ね高いが、1 回目、2 回目で「もっとやりたかった」「自治体主催の研修と変わらない」等の意見があったため、より実践的に習熟度向上を狙い、3 回目はグループ別に要素別の実習を行った。3 回目実習の評価は上々であったが、逆に「一連の流れも実習したい」という意見もあった。また、研修期間（3 日間）については 81%が適当であるとしている。

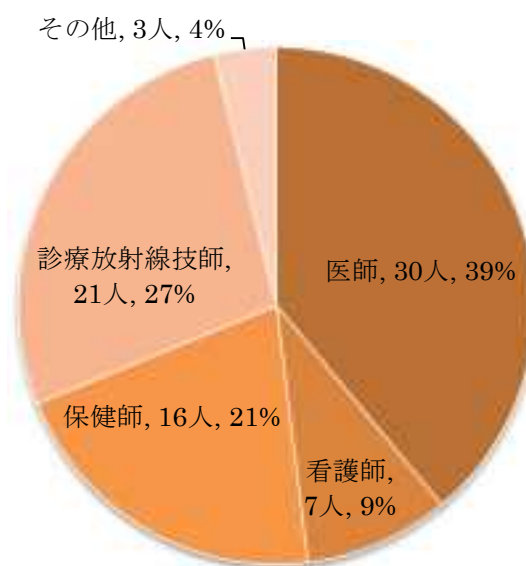
※ 1：第三回で 1 日のみの参加者が 1 名あり、調査回答なし

1. 所属を選択してください。



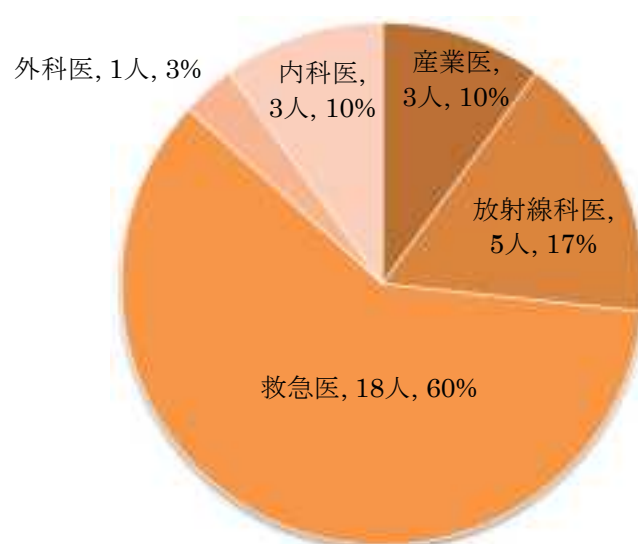
図参-1. 受講者属性・評価調査結果

2. 職種を選択してください。（複数回答含）



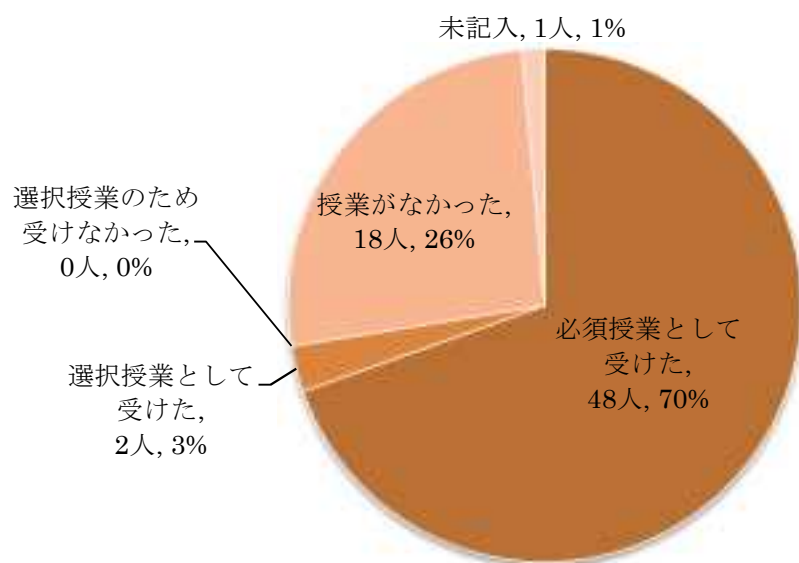
図参-2. 受講者属性・評価調査結果

医師の専門



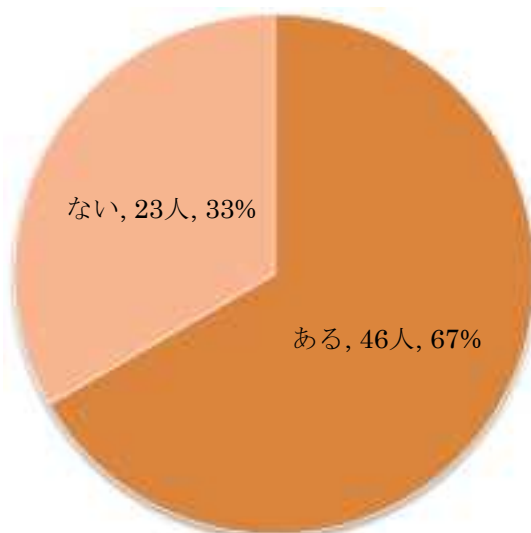
図参-3. 受講者属性・評価調査結果

3. 学生時代に、放射線に関する授業を受けたことがありますか。



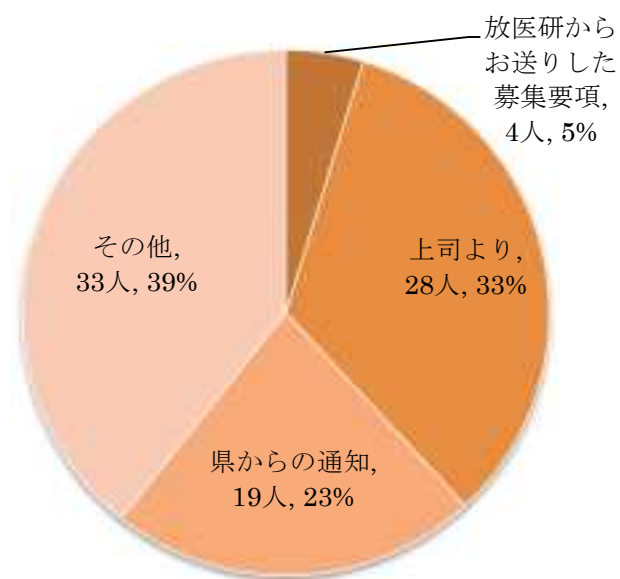
図参-4. 受講者属性・評価調査結果

4. 上記以外で、放射線に関する講習を受けたことがありますか。



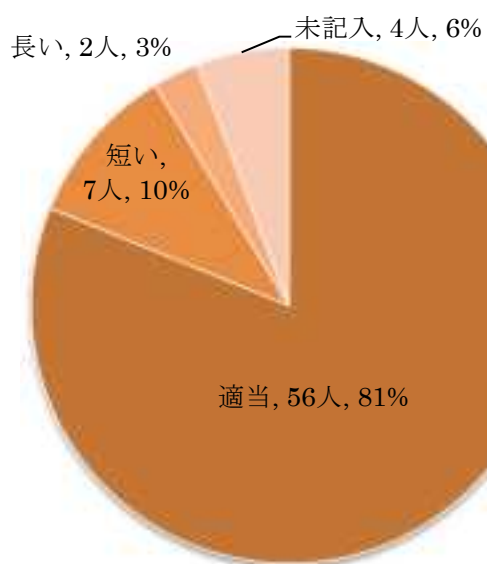
図参-5. 受講者属性・評価調査結果

5. この研修があることを何によって知りましたか。 （複数回答含）



図参-6. 受講者属性・評価調査結果

6. 研修期間は適当でしたか。



図参-7. 受講者属性・評価調査結果

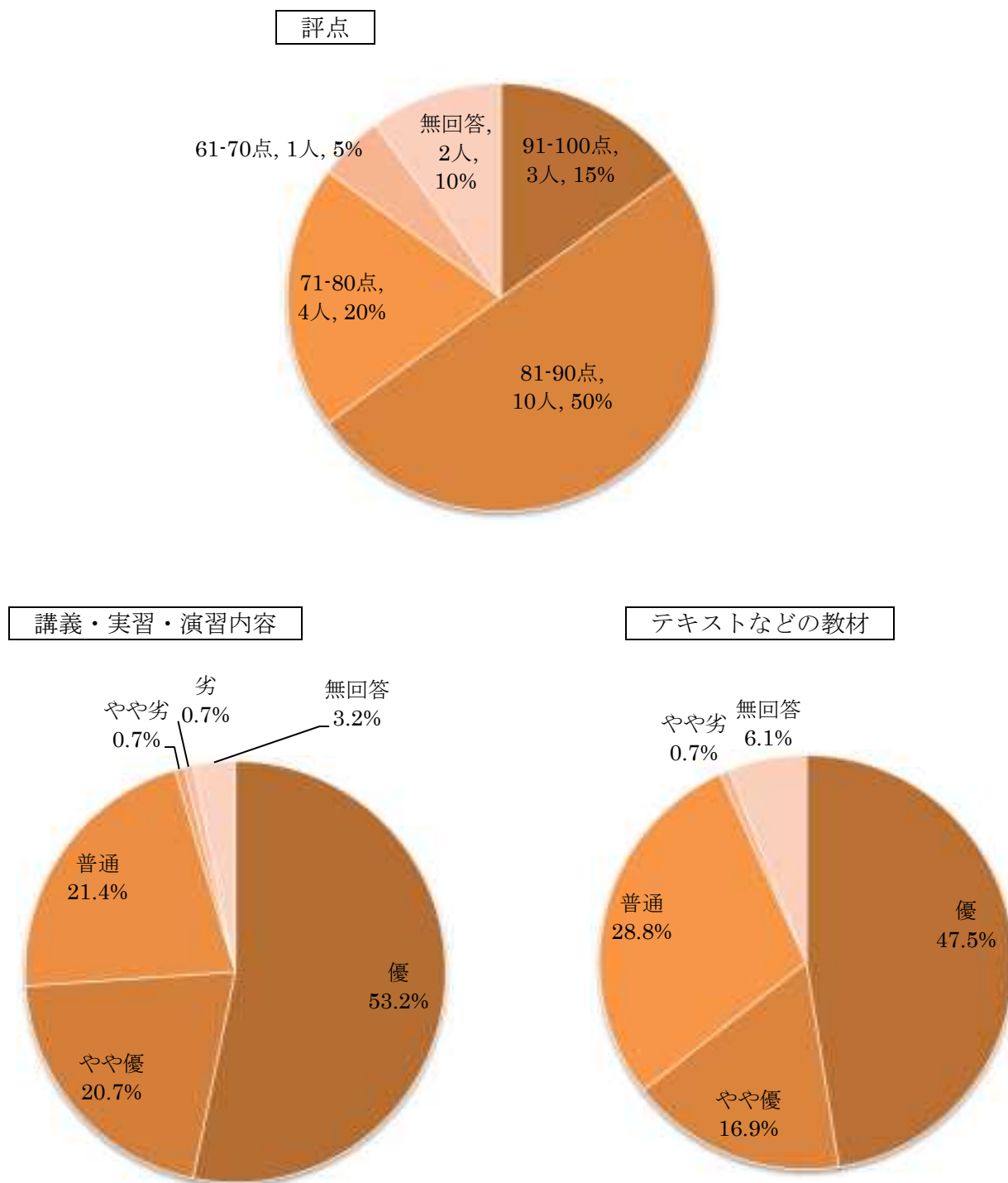
<各回別 受講者属性・評価調査結果>

平成 28 年度第一回 原子力災害時医療中核人材研修（期間：平成 28 年 6 月 22 日～6 月 24 日）

【調査表回収数 20 件（受講者 20 名）】

総合評価

平均点 87.8（記入 18 名）



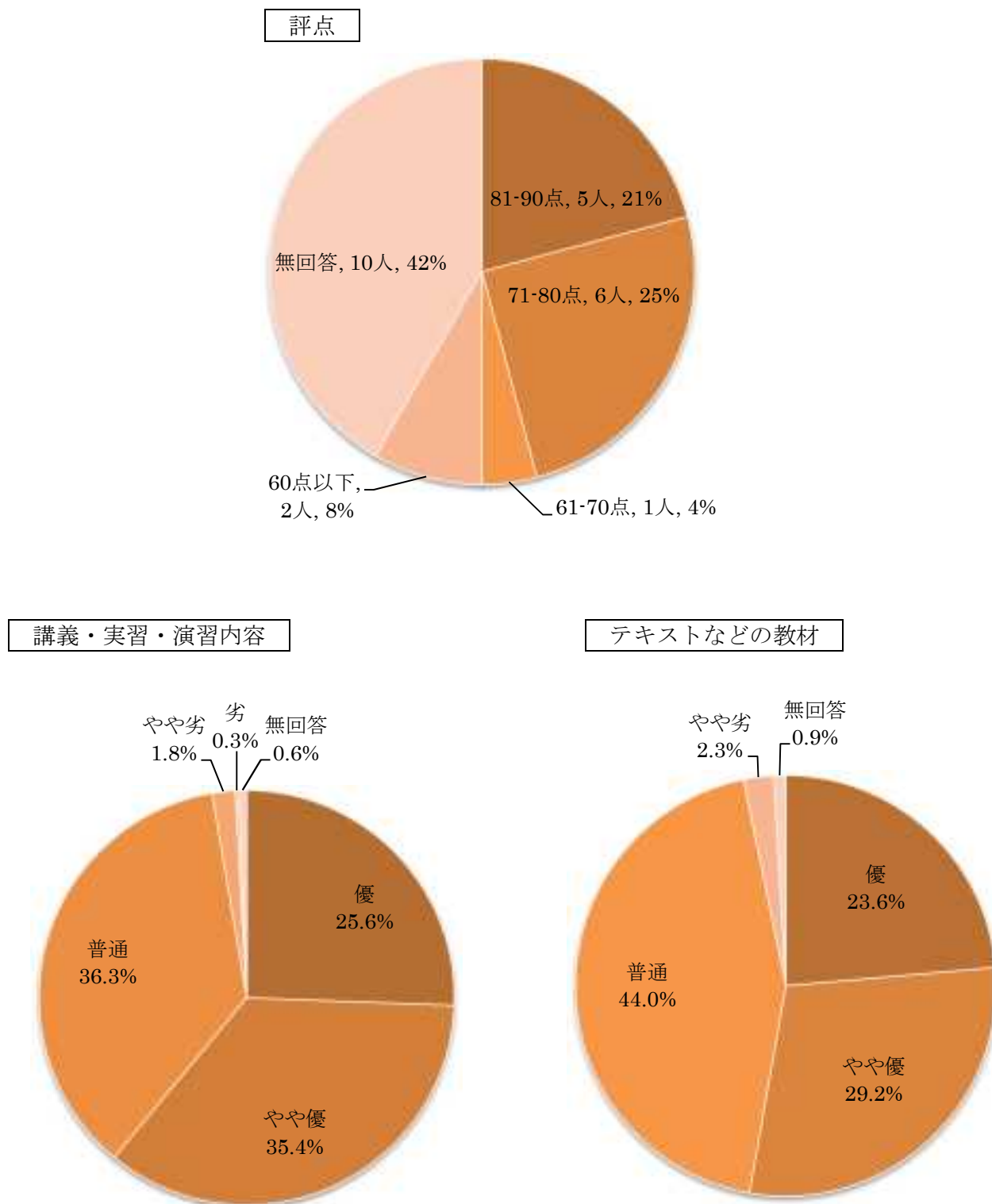
図参-8. 受講者属性・評価調査結果

平成 28 年度第二回 原子力災害時医療中核人材研修（期間：平成 28 年 10 月 5 日～10 月 7 日）

【調査表回収数 24 件（受講者 24 名）】

総合評価

平均点 79.5（記入者 14 名）



図参-9. 受講者属性・評価調査結果

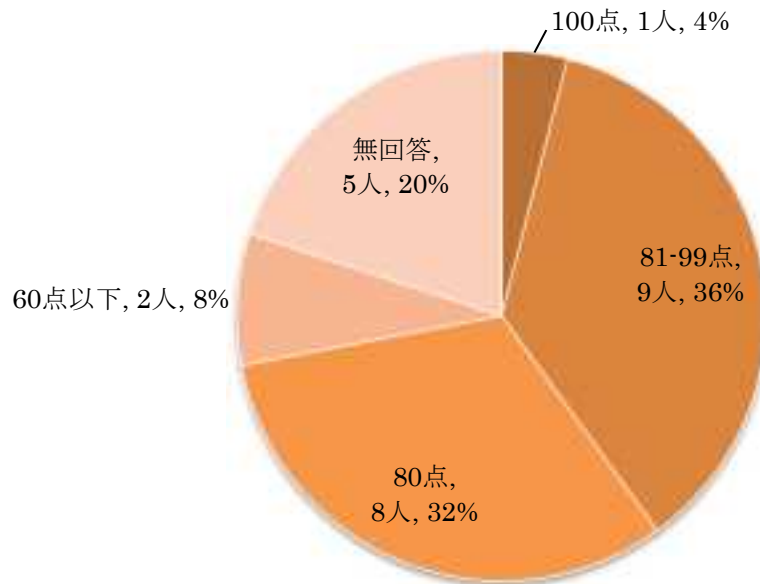
平成 28 年度第三回 原子力災害時医療中核人材研修（期間：平成 29 年 1 月 18 日～1 月 20 日）

【調査表回収数 25 件（受講者 26 名）】※1 日のみの受講者は未回答のため

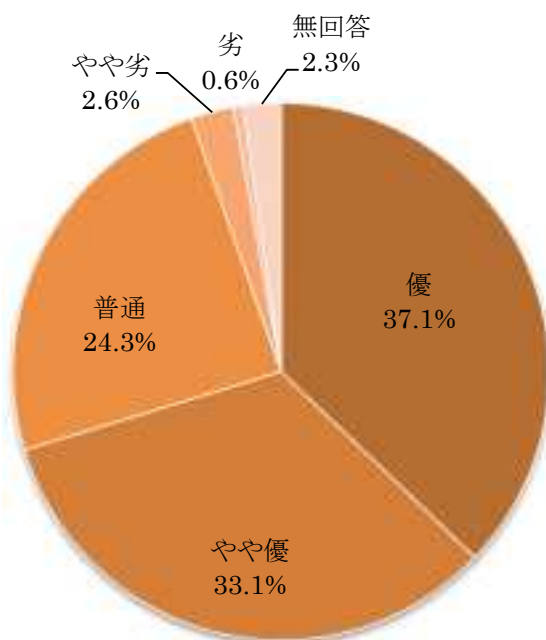
総合評価

平均点 83.4（記入者 20 名）

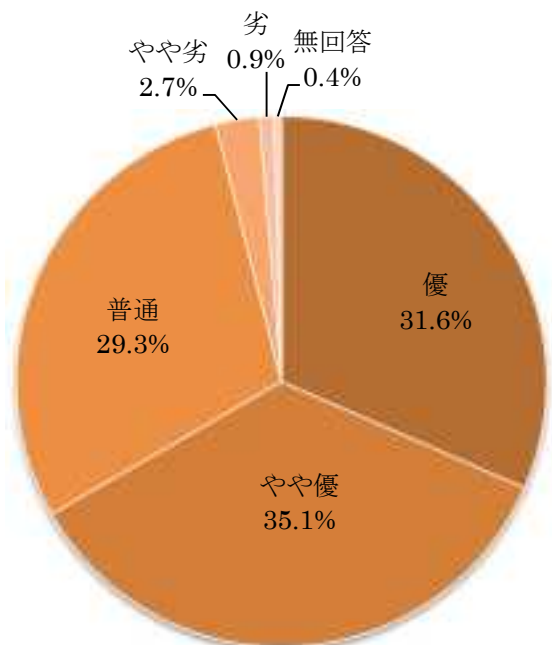
評点



講義・実習・演習内容



テキストなどの教材



図参-10. 受講者属性・評価調査結果

参.3 ホールボディカウンター計測研修 受講者実態調査結果

本研修では、受講者の全体像を掴むため、研修冒頭に受講者実態調査を実施し、各施設の WBC の運用・校正状況や原子力災害医療体制の認知を聞き、講義・実習を行う上での参考とした。

今回の参加者の 80%以上は、所属する医療機関に WBC があるとの回答であったが、運用していない機関が 6 機関あり、運用しているが事実上停止状態と答えた機関もある。現時点では、福島県を除き、稼働率はかなり低いと見られ、「WBC を使用できる方は何名いますか？」という問いに対して、WBC を運用していないと答えた 6 機関は、受講者を含めて 0 名と考えられる（「運用していないから」という理由であるかも知れない）。この問いについて、福島県は 10 名と特異的に多く、福島県以外の測定頻度は低く、管理の状況も確実ではないという状況であった。

（受講者）

- ・ 今回の受講者は 19 名。ほとんどが旧二次被ばく医療機関に所属している。1 名のみ初期。
- ・ ほぼ全員、診療放射線技師。1 名のみ、技術系職員。

（アンケート結果）

Q1 2015 年 8 月に原子力災害対策指針が改正され、原子力災害時の被ばく医療体制が変わったことをご存じでしたか？

- ・ 「知らない」と答えたのは 4 名のみ、知らない者はほとんどいない、と見なせる。

Q2 貴施設ではホールボディカウンター（WBC）を運用されていますか？

- ・ 東日本大震災時のみ運用していた機関を含め、13 機関で運用している、と答えている。しかし、運用していない機関が 6 機関あった。

Q2（運用有りの場合） 貴施設ではあなたを含めて WBC を使用できる方は何名いますか？

- ・ 福島県の医療機関は、10 名と、特異的に多い。
- ・ 福島県の医療機関以外で、運用している、と回答のあった機関では 1～2 名が大多数で、比較的多めのいくつかの機関では 5～6 名。

Q2（運用有りの場合）

これまでに貴施設では何名程度の被検者の方々を WBC で測定されましたか？

一ヶ月に平均して何名程度の被検者の方々を測定されますか？

被検者の方々の主な年齢層、性別等についてお聞かせ下さい

- ・ これまでの被験者数は、機関によってまちまちで、地域で事情が大きく違っているとみられる。

北海道の医療機関では100、長崎県の医療機関は1200だった。

- ・ 月あたりの被験者数は、福島県の医療機関は、月10名と、特異的に多い。他の運用している機関では0～2名程度、年に1名程度という機関もある。
- ・ 対象者は、東電福島第一原発の作業員などで、ほとんど男性の就労年齢層（20～60歳）である。長崎県の医療機関のみ、女性も行っていると回答があった。

Q2（運用有りの場合）

WBCの測定結果から内部被ばく線量の評価まで行われていますか？

WBCの点検や校正の頻度について教えてください。メーカーに外注されていれば、その旨お知らせください。

- ・ 線量評価までやっていると答えたのは、4機関であった。
- ・ 点検・校正はメーカーに外注・依頼の機関が多い。点検は1～数年に1回行っている機関が多く、校正は、点検時に合わせてメーカーに依頼／量研機構放医研が実施／予算次第／エネルギー校正のみ実施／やっていない、と様々であった。これまで1度も実施したことがない、という機関もある。

Q2（運用有りの場合）←別立てQが望ましかったかも知れない。

これまでのWBC測定において、何か疑問点や改善すべき点などございましたら何でも記載して下さい。

- ・ WBCの電力供給事情が知りたい。停電時のことを考えるとUPS等無停電装置と接続すべきかと思うが、当施設ではそうになっていないので心配である。

→ 必要電力は、BIN電源、PC、計測系等で、比較的、低いと思われる。ただし、安定した電圧が供給されない状況での計測は信頼性が低下するため、UPSは瞬停／急激な高圧電源しゃ断対策用として用い、実動用とはしないのが望ましい。

- ・ 当院はWBCは有していないが、今後甲状腺モニタを導入する可能性がある。甲状腺モニタにおける測定方法、注意点等を教えていただきたい。また、NaIシンチを用いた甲状腺の被ばく線量評価についても知りたい。
- ・ 全身スキャン型のWBCであるため、I-131甲状腺については、overestimateとなるため、頸部ジオメトリの構築が必要。

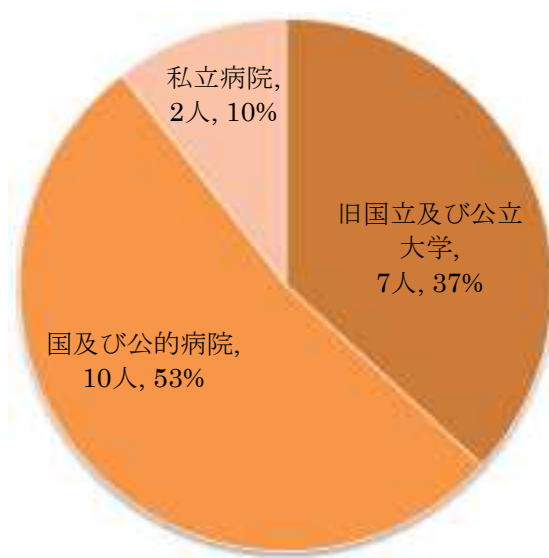
参.4 ホールボディカウンター計測研修 受講者属性・評価調査結果

同研修においても、人材育成センターによる「講義内容の評価」、「テキストの評価」等についての受講者属性・評価調査を実施しており、結果は以下のとおりであった。

研修全体の評価平均点が82.8点と高い水準であった。各講義の内容やテキストに対する評価では、平均するとほぼ70%近くが「優」または「やや優」の評価となっており、概ね良好であったと考えられる。「普段疑問に感じていることや、よく分からない点等が確認出来た」、「はじめて経験できて良かった」という評価が多かったが、一方で「実習等に時間がもっと欲しい」、「人数はもう少し絞るべきである」という声も聞かれた。今回の研修は2日間で設定したが、会期の長さも14名（74%）が「適当」としており、他の5名は「短い」としていた。

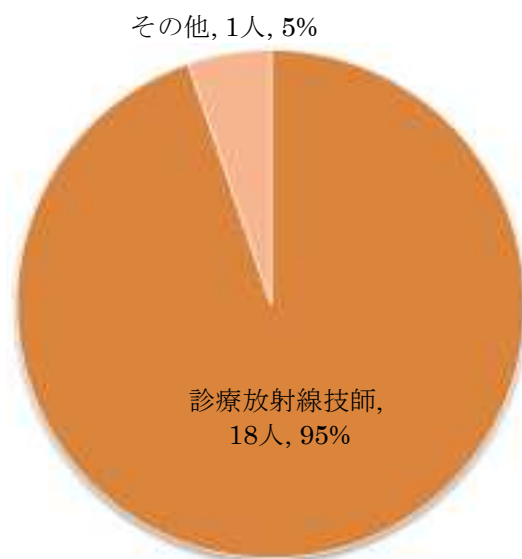
今回の受講者は、18名（19人中）が診療放射線技師、1名はWBC管理の技術職であった。平時から放射線を扱う専門家であり、原子力災害時には、WBC等を運用し、線量評価の中心となる人材であると考えられるが、このような医療活動を援助する人材について、充足はしていないという声も聞かれる。機器の整備もさることながら、このような機器を正しく運用できる人材の継続的な育成が、実効的な体制整備に必要である。

1. 所属を選択してください。



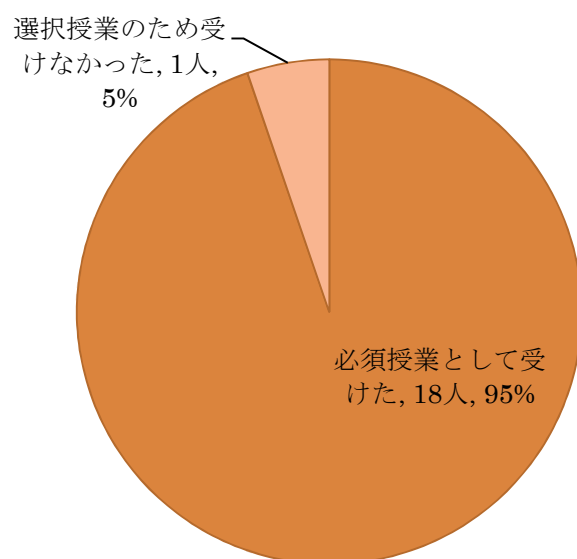
図参-11. 受講者属性・評価調査結果

2. 専門を選択してください。 (複数回答含)



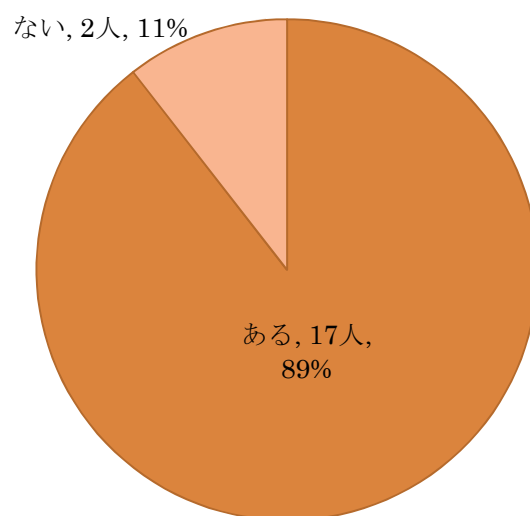
図参-12. 受講者属性・評価調査結果

3. 学生時代に、放射線に関する授業を受けたことがありますか。



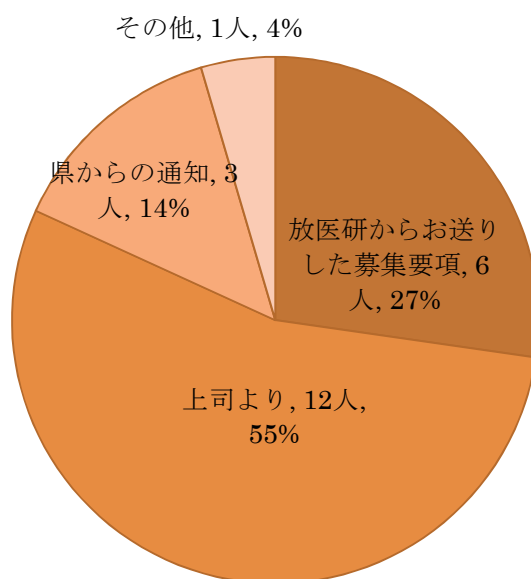
図参-13. 受講者属性・評価調査結果

4. 上記以外で、放射線に関する講習を受けたことがありますか。



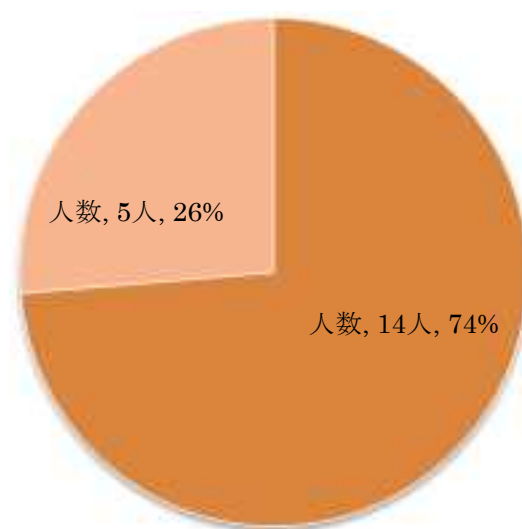
図参-14. 受講者属性・評価調査結果

5. この研修があることを何によって知りましたか。 (複数回答含)



図参-15. 受講者属性・評価調査結果

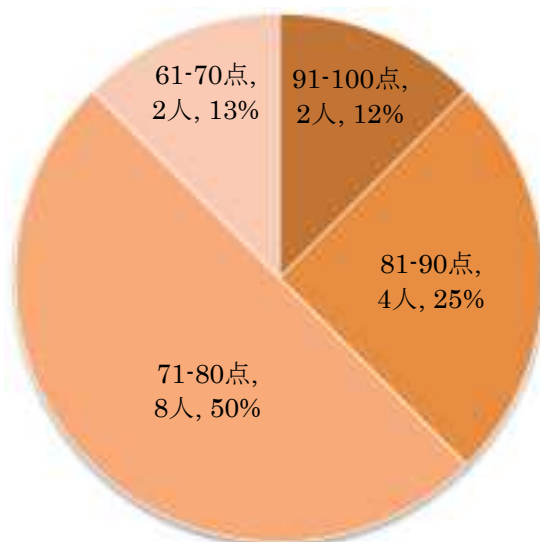
6. 研修期間は適当でしたか。



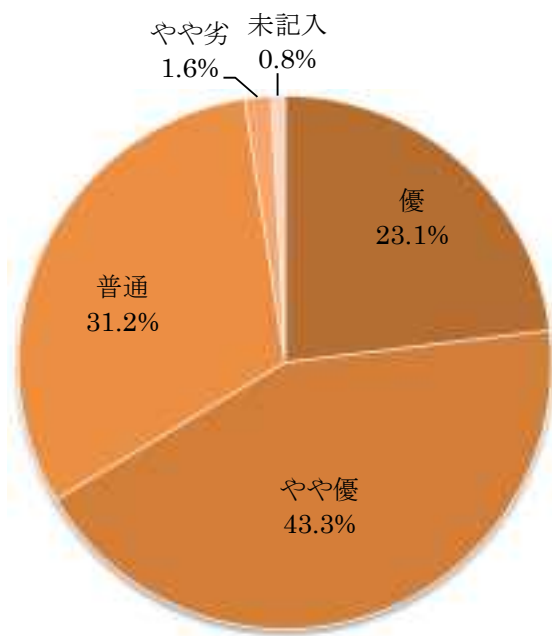
図参-16. 受講者属性・評価調査結果

ホールボディカウンター計測研修 受講者属性・評価調査結果
総合評価 平均点：82.8 点（回答者 16 名）

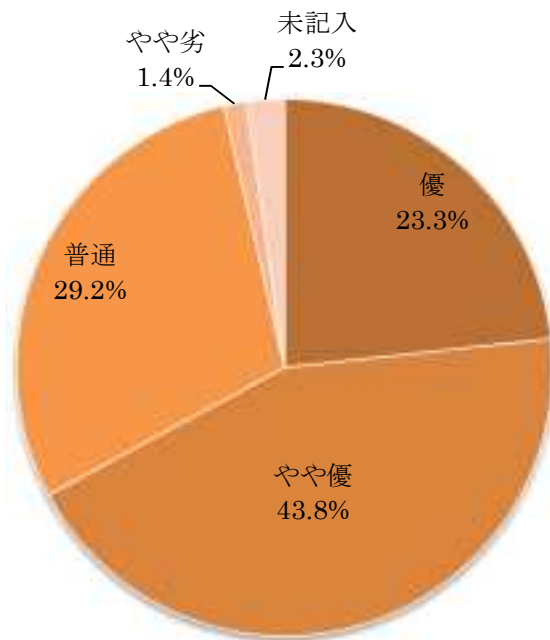
評価



講義内容



テキストなどの教材



図参-17. 受講者属性・評価調査結果

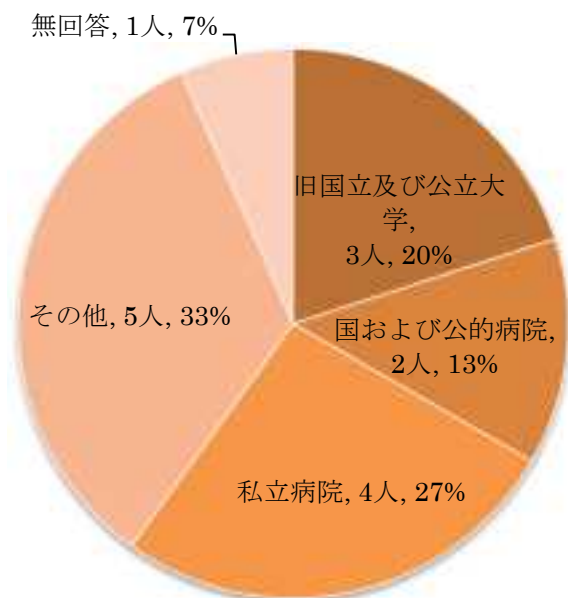
参. 5 甲状腺簡易測定研修 受講者属性・評価調査結果

本研修は、放射性ヨウ素等の放射性物質が環境中に放出され、住民等の被ばく線量を測定するに際し、迅速に甲状腺測定を可能にする必要がある場合、専門知識が十分になくても NaI(Tl)サーベイメーターを用いて甲状腺が簡易に測定出来る測定者養成を目的とする研修を策定するため、試験的に行うモデル研修として実施した。本研修を受講した上で、研修の内容やプログラムが測定者養成に適切かどうか、助言や提案等を得るため、放射線測定や教育に詳し専門家を日本放射線公衆安全学会（5名）、日本放射線技術学会（6名）、物理学的線量評価委員（5名）全16名招聘し、実施した。他の研修とは位置付け、受講者の正確が異なり、同様に評価することは出来ないが、他の研修同様に受講者属性・評価調査を実施した。

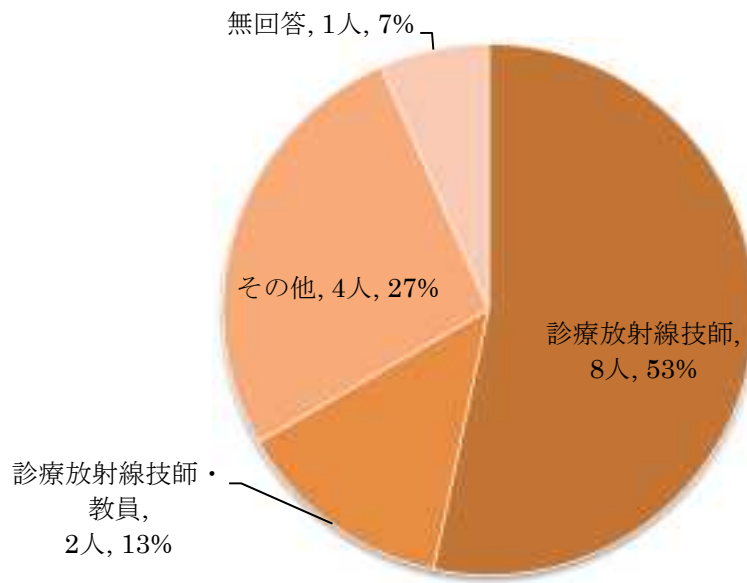
同調査によると、研修全体の評価平均点が 59.2 点（記入者 12 名の平均）と他の研修と比べて低い評価点であった。研修中の総合討論における参加者の感想やアンケート結果が示すとおり、「簡易測定の名称の示すとおり、測定者養成の研修であればその要素のみに絞るべきである」「その要素に時間を掛けるべきである」、「それを運営する側の人向けになっている」、「初心者には内容が難しすぎる」等の意見が見られ、こうした評価を反映しての評価点となっている。この評価・意見等が出ることはある程度想定内の域であり、今後の研修のあり方を策定する上で参考となったと考える。これらの意見の分析及びそれに対応しての改善に関しては、本文の 3.3 甲状腺簡易測定研修、の項に記する。

1. 所属を選択してください。

図参-18. 受講者属性・評価調査結果



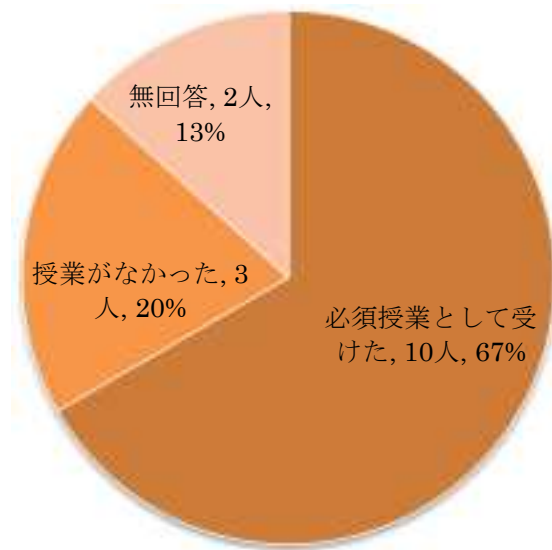
2. 専門を選択してください。 （複数回答含）



その他の内訳は放射線管理：2名、環境放射線測定：1名、
放射線被ばく線量評価：1名

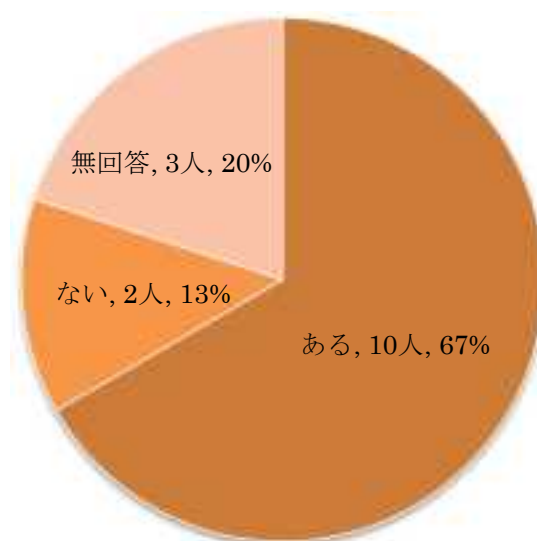
図参-19. 受講者属性・評価調査結果

3. 学生時代に、放射線に関する授業を受けたことがありますか。



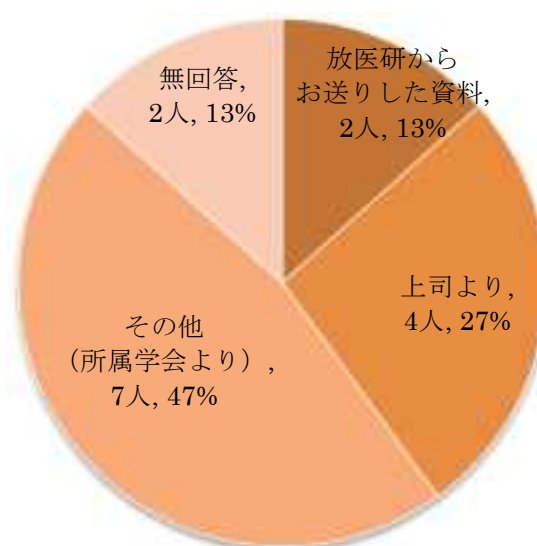
図参-20. 受講者属性・評価調査結果

4. 上記以外で、放射線に関する講習を受けたことがありますか。



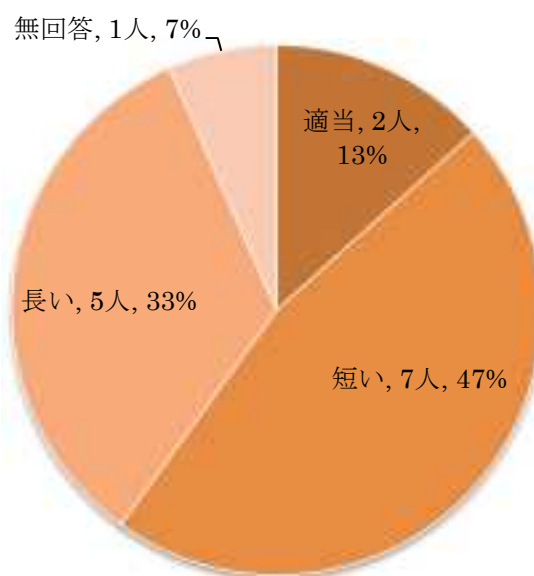
図参-21. 受講者属性・評価調査結果

5. この研修があることを何によって知りましたか。 (複数回答含)



図参-22. 受講者属性・評価調査結果

6. 研修期間は適当でしたか。



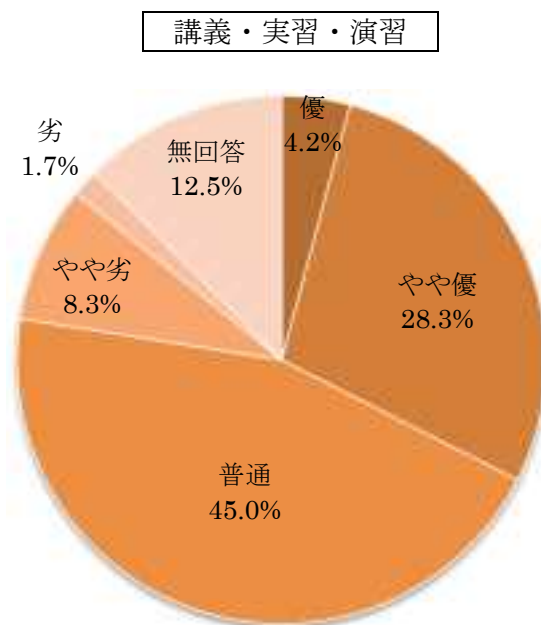
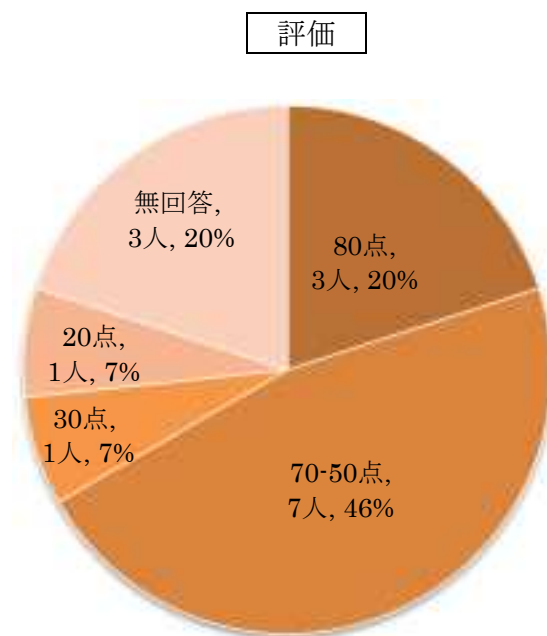
図参-23. 受講者属性・評価調査結果

甲状腺簡易測定研修 受講者属性・評価調査結果

総合評価

平均点（記入者 12 名）

59.2 点



図参-24. 受講者属性・評価調査結果