放射線災害・医科学研究拠点

# ユース

2017 **3** Vol. **3** 

# contents

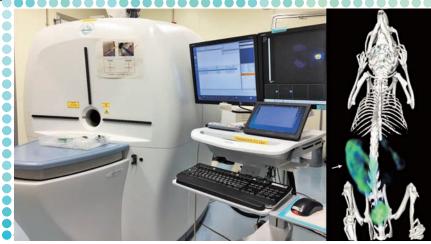
資料展示「爆心地から生きる」及び講演会 「原爆を生き抜いた78人の足跡」(広島大学)

0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0

第2回日独シンポジウム(長崎大学)……7

放射線災害への準備と対応

~ EU の SHAMISEN プロジェクトを通して~ (福島県立医科大学)





# 表紙写真について

小動物用 PET/SPECT/CT 装置と SFTS 感染マウスの FDG-PET 画像

長崎大学アイソトープ実験施設に設置された FX3400(写真左)は PET、SPECT、CT の 3 つの モダリティを搭載した前臨床分子イメージング装置である。 PET および SPECT の画像を CT 画像と 重ね合わせることで、正確な解剖学的位置情報を含んだ生体機能解析が可能である。マウスの甲状腺 のような小さな組織を画像化する高い分解能に加え、ダイナミック撮影や拡大撮影など幅広い用途に 対応できる機能性を有している。

写真右は SFTS 感染マウスの FDG-PET 画像である。ウイルスによる消化管炎症の様子が明瞭に観察できる (Oncotarget. 7(1):140-147;2016)。

**也有些有些有些有些有些有些有些有些有些有些有些有的** 

# 第2回放射線災害・医科学研究拠点カンファランスを開催

広島大学原爆放射線医科学研究所 講 師 本 庶 仁 子 准教授 仲 一 仁 教 授 田 代 聡

広島大学原爆放射線医科学研究所 (原医研)、 長崎大学原爆後障害医療研究所 (原研)、福島県 立医科大学ふくしま国際医療科学センターによる ネットワーク型共同利用・共同研究拠点「放射線 災害・医科学研究拠点」が始動してから2年目と なる平成29年6月3日、第2回放射線災害・医 科学研究拠点カンファランスが広島大学において 開催されました。この研究交流会は、もともと原 爆後障害研究会の前日に長崎大学原研と広島大学 原医研の内科同士の交流会として昭和50年代に 始まったものです。その後、広島大学・長崎大学 連携事業カンファランスを経て、昨年6月4日に 長崎で第1回の放射線災害・医科学研究拠点カン ファランスとして開催されてきた歴史のある研究 交流会です。昨年は広島大学原医研と長崎大学原 研2機関のみの参加でしたが、今回は福島県立医 科大学から初めて3演題の発表があり、本カン ファランスは実質的に広島大学・長崎大学・福島 県立医科大学のネットワーク型共同利用・共同研 究拠点における研究成果の発表と意見交換を行う 「場」として開催され、ネットワークの強化を図

る素晴らしい機会になりました。

放射線災害・医科学研究拠点では、3拠点研究 機関が構築するネットワーク型研究拠点の強みを 生かしたトップダウン型プロジェクトを推進する ために、本年度から「トライアングルプロジェク ト」をスタートしました。今回のカンファランス では、トライアングルプロジェクトの3つのテー マでもある「低線量被ばく影響とリスク研究」「放 射線障害医療」「放射線災害の社会影響と放射線 防護」の3つセクションが設けられ、それぞれ 12 演題、6 演題、6 演題の発表が行われました。 土曜日13時過ぎから18時過ぎまで3大学から集 まった約60名の出席者による活発な討論が行わ れ、低線量被ばくの基礎生物学的研究からリスク コミュニケーションまでの非常に広い範囲をカ バーする本拠点ならではの研究発表会となりまし た。以下に、私見ですが、興味ある発表について 抜粋します。

「低線量放射線被ばくとリスク研究」セクションでは、福島の原発事故以降注目されている低線量率・低線量放射線被ばくの人体影響メカニズム

についての様々な角度からの発表が行われました。低線量率放射線被ばくの正常組織への影響については、血液、小腸及び大腸、心臓、さらにゼブラフィッシュの受精卵など、放射線に対して感受性が高いと考えられてきた組織についての興味深い研究発表が行われました(広島大・大野・本庶、長崎大・鈴木・



季)。これらの正常組織への低線量被ばくによる影響は、本共同利用・共同研究拠点において解明しなければならない重要な研究課題の1つです。一方、放射線による発がんについては、長期間にわたる実験が必要ですが、低線量被ばくによって発がんリスクが上がるのかどうか、



早期にその兆候を発見できるかどうかは重大な関 心事です。そこで、がんになりやすく遺伝子を組 換えたマウスや甲状腺癌ラットモデルを用いた研 究が報告されました(広島大・笹谷、長崎大・松 田)。放射線による発がんに関連する新しい因子 の探索を行っているとの報告で、今後の展開が期 待されます。低線量被ばく影響の研究手法として は、PNA-FISH 法を用いた高感度な DNA 損傷 の検出系の開発やゲノム編集技術や次世代シーケ ンス技術など最新技術を用いた研究についての報 告がなされています(広島大・Shi・細羽・谷本)。 さらにこのセクションでは、医療放射線被ばくに おける DNA 損傷の定量的評価に関する研究(福 島医大・石田) などの発表もありました。このよ うな最新技術を用いた低線量放射線被ばくによる リスク評価に関する研究は、原発事故だけでなく、 病院での日常的なレントゲン検査などによる医療 放射線被ばくにも関連します。今後、これらの研 究が進展して、正確で負担の少ない放射線リスク 評価法が開発されることが期待されます。

「放射線障害医療」では、被爆者に発症した白血病の一種である骨髄異形成症候群の染色体異常の特徴について非常に興味深い報告とともに、骨髄異形成症候群の発症に関連する遺伝子の異常についてマウスを用いた基礎研究の結果が報告されました(長崎大・宮崎、広島大・長町)。放射線誘発の発がん機構は未だ不明な部分も多く、解明

が待たれます。一方で、このセクションでは、福 島県立医科大学の世界最先端の研究施設で開発された新しい放射性物質を用いた医薬品開発研究 (福島医大・織内)や、放射性物質を用いた心臓 機能解析の最新技術(長崎大・工藤)など、放射 線の新しい医療応用も披露されました。医療の分 野では、放射線が診断や治療の非常に有効な手段 であることは広く知られています。これらの最新 技術の発表は、いずれも臨床応用が十分に期待で き、安全対策についても議論されていました。今 後、これらの研究が、放射線を活用する新しい診 断・治療法として確立されていくことが期待され ます。

最後の「放射線災害の社会影響と放射線防護」 セクションでは、福島医大の村上先生から福島第 一原発事故に伴う避難と成人病などの健康リスク との関連についての発表が行われ、様々なリスク を比較することで教訓を後世に残し活かすことの 重要性が議論されました。さらに、福島県富岡町 での避難指示解除に伴う住民の帰宅を支援する取 り組みの紹介(長崎大・高村)や、成人における 甲状腺超音波検査の結果が公表されました(長崎 大・山口)。また、AI 技術を用いた新しい取り組 みとして福島県民のグループインタビューでの住 民の心情に関連した単語のテキスト解析が紹介さ れ(広島大・佐藤)、最後に原爆投下初期の被爆 者調査のデーターベース構築の重要性を示す発表 が行われました(広島大・久保田)。科学と社会の接点についての研究分野をカバーするこのセクションの発表では、今現在の福島県民の現状理解や課題を明らかにし、その復興に向けては医学、放射線生物学だけでなく、心理学的、社会学的アプローチを取り入れた新しい取り組みが重要であり、今後も様々な取り組みや議論が必要になって

いくことを再認識させられました。

カンファランス終了後、広島の交流会では必ず 重なる「とうかさん」で賑わう紙屋町で行われた 懇親会では、恒例の各研究室の紹介スピーチにも 福島県立医大が初めて参加して、3大学の若手研 究者、大学院生が一同に会して親睦を深める有意 義な「場」となりました。



# 資料展示「爆心地から生きる」及び講演会「原爆を生き抜いた78人の足跡」

# 広島大学原爆放射線医科学研究所附属被ばく資料調査解析部 助教 久保田 明 子

放射線災害・医科学研究拠点に多大なご理解を 賜り共催していただいた、2017年夏開催の資料 展示「爆心地から生きる」および講演会「原爆を 生き抜いた78人の足跡」は、両方とも好評を博 して終了した。以下、これらについて報告する。

## 1. 資料展示「爆心地から生きる」

## 1-1. 展示企画の経緯

2017年3月、広島大学原爆放射線医科学研究 所(以下、原医研)では、所長も務められた鎌田 七男広島大学名誉教授より貴重な研究資料をお預 かりすることとなった。資料は近距離被爆者(爆 心地より 500m 内で被爆された方) の医療に関す るものを中心としているが、それは鎌田名誉教授 の長きにわたる被爆者に関する医学研究の中の一 部であり、かつ、原医研初期の大変重要な活動に 関連するものであった。この資料に関する整備や 研究は端緒についたばかりであるが、これを契機 として、原医研所蔵資料と合わせて、1960年代 以降から行われた原医研のプロジェクトと鎌田名 誉教授の足跡をたどる展示を企画した。それが、 資料展示「爆心地から生きる: 近距離被爆者の医 療をたどって」である。展示内容は、パネルおよ び文書資料の展示のほか、関連映像の放映、また 夏季限定の体験型展示として「顕微鏡をのぞいて 染色体と骨髄を見る」を実施した。

## 1-2. 内容の概要

1960 年代後半、NHK 広島の放送したキュメン タリー番組をきっかけに広島市民による爆心地の 復元を試みる運動が盛り上がっていったが、それ

と連動して原爆放射能医学研究所(1961年設立、 現在の原医研の前身組織)でも、所長の志水清氏 と、湯崎稔氏の所属する疫学・社会医学部門(当 時)が中心となって社会医学的な調査である「爆 心復元調査」が本格的に始動した。「学界の常識 からすれば、賭けともみえるものであった」と後 年志水氏はその難しさを述べているが(志水清編 『原爆爆心地』1969)、原爆の実相解明のための総 合的な調査を強く望み、また「体験の継承とは市 民の立場で全事実を再構築することだ」と強い信 念を持っていた湯崎氏らの尽力もあり、1968年 には NHK と原医研の共同で「被爆地図復元の論 理と原爆被災総合調査の構想」が発表され、多く の広島の市民の協力を得てプロジェクトが遂行さ れた。爆心地半径 500m 以内の基本調査は 1970 年ごろにはほぼ完了するが、この調査の中で得た 情報やデータなどをもとに原医研では医学研究プ ロジェクトも発展していくこととなる。そして 1971 年には原医研内で正式に「近距離被爆者の 総合医学調査 | が実施されることが決まった(教 授会承認は1972年1月)。

このプロジェクトはその後30年余り継続されたが、これに当初より参加し、プロジェクトが終了するまで研究に邁進してこられたのが鎌田名誉教授であった。この研究の第一報は1973年に報告されたが、この当初から鎌田名誉教授は研究にずっと関与し続け、中心人物となっていった。なお、2016年、その集大成として鎌田名誉教授が第29報「大線量被爆生存者78名の被爆後70年までの追跡調査結果」と題して第57回原子爆弾後障害研究会で報告をした。そのとき、既に故人



であった湯崎稔氏との連名で報告を出されたことは氏の研究姿勢と気概の象徴であろう。

原医研のこのプロジェクトは2000年の鎌田名 誉教授の定年退職に伴いいったん終了した。しか し、被爆者に終わりはない。そして、鎌田名誉教 授はプロジェクト終了後も近距離被爆者と連絡を 取り続け、支え続けた。78名と確認された近距 離被爆者も現在ご存命の方は9名と聞く。鎌田名 誉教授は、今も彼らに寄り添う。

## 1-3. 展示と関連行事

会期は2017年8月4日から同年10月19日と し、広島大学医学部医学資料館の2階に展示室を 設けることとした。会期スタートの前日である8 月3日には鎌田名誉教授をお招きして、オープニ ングセレモニーを行った。セレモニーでは資料の 受領式と鎌田名誉教授によるミニ講演会(広島大 学広仁会館)、資料展示の内覧会を実施した。こ れには、78名のうちのご存命のお一人とそのご 家族、また78名のうちの別のお一人のご遺族が ご参加くださった。ご存命の方は久しぶりの鎌田 名誉教授との再会を喜んでくださり、自身の体験 を含めて多くの思いを語ってくださった。もう一 人の近距離被爆者の方(既に亡くなられている女 性) のご遺族 (甥にあたる方) は、偶然ガラスケー スに展示していた自分の「おば」の手紙を、字を 見てすぐそれとわかったとおっしゃった。また、 彼は鎌田名誉教授との面会も果たした。意義のあ るセレモニーであった。



## 2. 講演会「原爆を生き抜いた78人の足跡」

資料展示準備の調査のなかで、多くの方から、 鎌田名誉教授の話をじっくり聞いてみたい、という要望を聞いた。そこで、資料展示では補いきれない鎌田名誉教授の話を拝聴する機会として、講演会を企画した。それが2017年9月2日午後に行った「原爆を生き抜いた78人の足跡」である。 場所は、多くの方が参加されやすいようにと、広島平和記念資料館とした。

鎌田名誉教授のわかりやすく親しみやすい話は 150名あまりの聴衆の心をつかんだようで大変に 好評であり、「次回はいつやるのか」と尋ねられ るほどであった。また、会には前述の湯崎稔氏の ご子息の皆様もご臨席くださった。会場は熱気に





包まれ、参加者からは「よかった」というお褒め の言葉と「まだ聞き足りない」というありがたい 不満の声を頂戴した。

## 3. 反響など

資料展示についてはプレスリリースを出し、学長会見でも取り上げていただいたおかげで多くのマスコミから問い合わせをいただいた。展示開始やオープニングセレモニーの際は新聞(全国紙・地方紙)や地元のテレビ局に取り上げていただいた。

また、併せて、2017年7月に『中国新聞』では西本雅実記者による鎌田名誉教授の連載がされ(「生きて」15回)、2017年7月31日には、鎌田七男名誉教授の足跡に注目し、原医研所蔵資料にも関心を持ってくださって制作されたテレビ番組「テレメンタリー2017 爆心地を語る~78人の証言テープ」(広島ホームテレビ、ディレクター:池田宗平氏)が放映された。これらは資料展示と連動した企画ではなかったが、ちょうど時期が重なったこともあって、この連載やテレビ番組を見て展示に関心を向けてくださった方も多かったと推測する。なお、広島ホームテレビの番組は、2017年の第55回ギャラクシー賞上期テレビ部門奨励賞を受賞した。

結果、展示については、1,000名を超える多く の方々が足を運んでくださった。

## 4. 今後の課題

以上、全体的には好評のなかで実施ができたが、 それは鎌田名誉教授を始め、ご協力をいただいた 関係各所の皆様の力によるところが多大であっ た。以下、反省を含め、留意点、今後の課題を簡 単に述べる。

大きな反省としては、準備期間が非常に短かったことと担当の力量不足のため、展示内容(調査や分析、展示方法などについて)が不十分であっ

た点である。これは展示の開催が原医研に資料が 届いてから日があまりなかったことも大きい。た だ、お預かりした資料と原医研所蔵資料そのもの の迫力があったことで、その不足の多くの部分が 解消された。また今回は広島大学医学部の大きな ご理解とご配慮があって医学資料館の一室をお借 りすることができたが、日常的にこういった貴重 な資料の展示を実施する環境がないことも、展示 計画を難しくしている要素の一つでもある。

学術研究を如何に社会に「見せる」か、つまり、 科学(医学)研究の社会へのアウトリーチは昨今 重要視されつつあり、例えば日本学術振興会の助 成金事業「課題設定による先導的人文学・社会科 学研究推進事業」では「医学史の現代的意義―感 染症対策の歴史化と医学史研究の社会との対話の 構築(代表:鈴木晃仁慶應義塾大学教授)」が遂 行中であるが、そこでは「社会との対話」、つま り医学(医学史)のアウトリーチが重要な課題と なっている。

振り返って、筆者自身も、今後は一層こういった問題意識を持って、広島大学、原医研の研究アウトリーチについて検討し、そのために所蔵資料の整備や環境改善を少しずつでも進めていき、研究機関の社会貢献の一助をなす努力をする次第である。

また、こういった場合、多くの理解と協力を得ることは問題解決の大きな原動力となる。その点、このたび放射線災害・医科学研究拠点にご理解とご協力をいただいたことは大きかった。末尾ながら、心よりの感謝を申し上げる。

## 追記

本原稿入稿後、鎌田七男名誉教授が2017年12月19日に広島市民賞を受賞されたとの報を得ました。これまでの近距離被爆生存者に関する研究など、一貫して被爆者に寄り添いながら活動を続けてこられた功績が評価されました。

# 第2回日独シンポジウムの報告

## 長崎大学原爆後障害医療研究所 教授 永 山 雄 二

平成29年9月29,30日にドイツ・ビュルツブルグ大学において、第2回日独シンポジウムが開催されました。今回のシンポジウムは、昨年長崎で開催された第1回シンポジウムに引き続くものです。日本側の出席者は、原研から李教授、西助教、砂押元原研医療研究員(現放医研研究員)、小生の4名、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科から下川研究科長、小澤精神科教授、楠本精神科医師、益谷生命科学フロンティア教授、住田硬組織疾患基盤研究センター准教授、MEDURAの林准教授の6名の計10名でした。

長崎大学とビュルツブルグ大学との関係は 1996 年の学部間協定締結から 20 年以上に亘り、学術交流を深めています。学部生レベルでは、リサーチセミナーや高次臨床実習で相互研修が盛んですし、研究レベルでは、小澤教授を中心に精神科領域での交流が盛んですが、もちろん言うまでもなく、ビュルツブルグ大学は放射線を発見したレントゲン博士で有名であり、放射線関連の共同研究も盛んで、現在は名誉教授である Reiner 氏と「チェルノブイリの甲状腺がん分子疫学調査」などの共同研究の実績もあり、原研との関係も深いものがあります。

ビュルツブルグ大学は、上記のレントゲンはもちろんですが、それ以外にも多くのノーベル賞受賞者を輩出している非常に研究レベルの高い大学です。大学としての研究費はドイツで第3位ですが、研究者1人当たりの研究費ではドイツでトップだそうです。以下、シンポジウムの内容について概説します。

シンポジウムに先立ち、大学間協定の更新調

印を行い、その後、ビュルツブルグ大学副学長 Prof. Tran-Gia (写真右)、ビュルツブルグ大学医学部長 Prof. Frosch (写真左)、長崎大学大学院研究科長 Prof. Shimokawa のあいさつに続いて、文章末のプログラムの順に講演を行ました。以下に原研の講演とドイツ側の幾つかの講演の概要を示します。



「Radiation-induced thyroid cancer」 by Nagayama Y.

原爆での放射線外照射による甲状腺癌増加、チェルノブイリ原発事故での放射性ヨウ素による内部被ばくでの甲状腺癌増加を概説して、次に福島原発事故での汚染・被ばく状況、甲状腺癌スクリーニングの結果を報告しました。予想以上の頻度で小児甲状腺癌が発見されましたが、政府による牛乳の販売禁止、それによる極めて低い甲状腺被ばく量、発症年齢・遺伝子異常のチェルノブイリとの違いなどから、福島での甲状腺癌はスクリーニング効果によるものと判断されることを説明しました。元来増殖が遅く、予後が極めて良い甲状腺癌のスクリーニングの意義、過剰診断・過剰治療の可能性にも触れました。

The effect of age at exposure on radiation-induced carcinogenesis – analysis of animal models by Sunaoshi M.

原爆被爆者などの疫学調査では、放射線の被ば く時年齢が若いほど発がんリスクが高く、発がん メカニズムは被ばく時年齢によって異なる可能性 が示唆されます。本講演では、放射線発がんモデ ルであるマウス胸腺リンパ腫を用いた発がんの分 子メカニズムの被ばく時年齢依存性に関する研究



成果を紹介しました。異なる年齢で放射線を照射したマウスに誘発された胸腺リンパ腫では、被ばく時年齢が若齢であるとがん抑制遺伝子 Pten の突然変異が、成体であると Ikaros の突然変異が高頻度に観察されました。また、これら遺伝子は異なるメカニズムによって不活性化されていました。これらの結果から、被ばく時年齢に依存して発がんメカニズムが異なることが示されました。(写真は砂押先生の講演)

「Preclinical molecular imaging for infectious disease – visualization and quantification of functional alteration」 by Nishi K.

分子イメージングは同一個体の生体機能情報を 経時的に取得することができる先端技術です。長 崎大学には BSL-3 レベルの感染動物を使ったイ メージングが可能な「感染症分子イメージング センター」が設置されており、グローバルリス クの1つである感染症に核医学診断技術を応用 した研究が行われています。使用できる病原体



の種類や BSL-3 施設の構造についての説明に加え、研究の具体例として近年感染者数が増加している重傷熱性血小板減少症候群ウイルスによる消化管炎症を FDG (fluorodeoxyglucose)-PET (positron emission tomography) で捉えた事例や、アスペルギルスに感染したマウスの病態変化を肺血流 SPECT (single photon emission computed tomography) で非侵襲的に追跡した事例、牛海綿状脳症に代表されるプリオン病を早期に検出する薬剤開発の試みなどを紹介しました(写真は緊張しながら講演する西先生)。

「Radiation and regeneration: tissue-specific vascular wall-resident stem cells and stem cell based microorganoid models」 by Prof. Ergün S.

ドイツビュルツブルグ大学の解剖・細胞生物学部門長であるErgün教授は自ら長年に取り組んでいた血管幹(前駆)細胞に関する研究成果を紹介しました。この血管外壁に局在している幹細胞は、内皮細胞以外に心筋細胞やマクロファージにも分化でき、心血管再生修復に重要な役割を果たすことが示されました。また、この血管幹細胞は3次元培養(Micro-organoid)システムを構築することにより、放射線障害や血管疾患の病態解明にも有用であることも示されました。将来、血管幹細胞は放射線関連研究への活用が期待されます。

Translational Molecular Imaging using Radionuclide Tracers by Prof. Higuchi T.

動物を用いた前臨床イメージングは、基礎研究と臨床の橋渡しをする重要な研究領域です。ビュルツブルグ大学はドイツに8カ所ある心不全センターの1つであり、社会問題となっている心臓病の予防や診断、治療、研究を行っています。心不全センターの取り組みや研究施設についての説明に加え、小動物用PET装置を用いた心虚血や心筋炎の可視化、心筋の糖代謝の経時的観察、さらには摘出した心臓を用いた灌流PET研究など、様々なトレーサーと実験手法を組み合わせた先進的な研究事例が紹介されました。

The treatment of radiation injury: from antiinflammation to stem cell therapy by Li T.

組織・臓器の恒常性維持に重要な役割を果たす 幹細胞は、放射線に高い感受性を示し、遠隔期の 放射線障害に深く関わります。また、放射線障害 に対する幹細胞治療は、造血幹細胞移植のほかに、 間葉系幹細胞など種々の幹細胞が試されており、 その有効性が期待されます。一方、放射線障害の 機序には炎症応答の関与が知られています。抗酸 化剤として開発されたニカラベンは、炎症反応抑 制作用を示し、正常組織(幹)細胞の放射線障害 を特異的に保護するため、がん患者における放射 線治療副作用の軽減に最も理想的な薬物であると 考えられます。

「Radiotherapy for malignancies, combination with novel targeted agents. Chances and Risks」 by Emeritus Prof. Reiners C.

Dr. Reiners からは、放 射性ヨウ素 (<sup>131</sup>I) を用い た甲状腺がんの治療に関 連した研究が紹介されました。チェルノブイリ原発事故後、放出された放射性ヨウ素の甲状腺への取り込みにより小児甲状腺がんが増加したことが知られていますが、「31」は甲状腺がんの治療にも用いられています。「31」は治療後の二次がんリスクを増加させる可能性もあるため、小児甲状腺がんに対する治療後のフォローアップが詳細に行われています。特に興味深いデータとして、肺転移を伴う小児甲状腺がんに対する「31」を用いた治療では、がんを完治させることは難しいものの、がんの進行を止めることができ、予後が良好であるという臨床データが示されました。

Target next generations sequencing in multiple myeloma by Dr. Kortum M.

多発性骨髄腫症例での網羅的なゲノム解析の報告でした。Driver mutations の解析から、疾患の進展に伴う腫瘍内サブクローンの変化追跡まで、次世代シークエンスで可能なほぼ全ての解析を行っています。原爆被爆者で多発性骨髄腫が多発しつつあることから、共同研究に広がることを期待します。

西先生にとっては、初の海外での英語での発表、 砂押先生も海外でのポスター発表の経験はあるも のの、初の口頭発表でした。いい経験になったこ



とでしょう。

これらの発表を受けて、将来の共同研究の可能性について議論しました。共同研究可能なテーマを挙げ、関与する研究者名をピックアップしました。以下、テーマと可能性のある共同研究者(今回の出席者のみ)を記します。今後「放射線」をキーワードに共同研究を具体的に詰めていくことで合意しました。

 Radiation induced cancer using hematological neoplasia and thyroid cancers as models

> 共同研究者: Profs. Nagayama, Reiners, Buck, Dr. Kortüm, etc

2. Stem cells as the origin of radiation injury and target for therapy

共同研究者: Profs. Li, Müller, Ergün, Bumm, Kortüm, Associate prof. Sumita, Researcher Sunaoshi, etc

Mechanisms of radiation induced damage response

共同研究者: Profs. Masutani, Flentje, etc

4. Imaging for treatment selection and radiological surgery

共同研究者: Profs. Buck, Bumm, Ass/prof. Nishi. etc

5. Improvement of targeted and external beam radiotherapy

共同研究者: Profs. Masutani, Flentje, Buck, etc

6. Nuclear threat (Fukushima)

共同研究者: Profs. Ozawa, Buck, Reiners, etc

シンポジウムの合間に施設の見学の機会があっ たので、以下簡単なその紹介です。

1. Julius-Spital Pharmacy

ビュルツブルグは第二次世界大戦で空爆を受け、かなりの建物が失われたそうですが、いくつかは奇跡的に被害を免れ、歴史ある古い姿を我々に見せてくれます。大学としては、駅近くの施設がそうで、その中にこの薬局があります。ロココ調の350年前の姿をそのまま見ることができます。なお、Spitalとはドイツ語で病院の意味ですが、Julius-Spital(ユリウスシュピタール)はビュルツブグル最大の醸造所としても有名です。このあたりには医学部基礎教室もあり、生理学教室・生化学教室がそれぞれ1つの建物です。日本でも戦前はそうだったようです。

## 2. 医学部・大学病院

上述のように医学部の一部は駅近くにもありますが、町の中心街から北東の高台に新しい医学部・大学病院があります。Prof. Buch が主任教授を務める診療科・核医学の一部を見学させていただきました。PET、サイクロトロン、放射線治療用隔離室、REMPANの施設としての除染室など、日本の施設とは比較ができないほど立派で唖然!

言葉がでません・・・(前頁写真は病院前での 集合写真)。

## 3. レントゲン記念館

ユリウスシュピタールの近くにあり、ここも空襲を奇跡的に免れた建物です。レントゲンが実際に X 線を発見した部屋に入って説明を受けることができました(写真)(通常の見学者は入れな



いそうです)。

## 4. シーボルト記念館

やや郊外にある建物です。日本とドイツの長年 にわたる交流を詳細に展示・説明しています。な かなかの内容です。もう少し市街地に近いと見学 者も多いのでは、とちょっと残念です。ちなみに シーボルト記念館は、長崎とオランダにもありま す。

翌10月1日は帰国の途に就きましたが、フランクフルト―羽田便が午後8時45分であったため、出発までの昼間の時間を使って街を散策しました。ビュルツブルグはドイツのほぼ中央からやや南寄りのバイエルン州の北東に位置する人口約13万のこじんまりとした街です。空襲の被害が大きかったとはいえ、中世の雰囲気を大いに感じることができます。ライン川沿いにあり古くから交通の要所であったらしいです。このあたりはフランケン地方とも呼ばれ、ブドウ、必然的にそれを使ったワインの産地として有名です。写真にあ

るようなボックスボイテルと呼ばれる特徴的なボトルでも有名です。

町は歩いて回れるほどの大きさで、主な観光地

はレジデンツとマリエンベルグ要塞です。いずれも中世の大司教の館です。前者のフレスコ画、後者からの街並みの風景(写真左)は一見の価値があります。ちなみにレジデンツの地下は



ワインセラーになっていて、一晩はそこでのワイン試飲&食事会でした(写真右)。

最後に、ドイツへの短い旅でしたが、非常に歓待を受け、ビュルツブルグ大学側がこちらとの関係を大事にしてくれていることを肌で感じました。大学の国際化が叫ばれて長くなりますが、学部レベルから教員の研究レベルまで、親密な関係を築いています。今後さらにこれを発展させていければと思います。





Friday, 29	September 2017					
9:00-9:15	Welcome address	Prof. Dr. Phuoc Tran-Gia	Vice President	University of Würzburg		
	Welcome address and presentation of the Faculty of Medicine Wuerzburg	Prof. Dr. Matthias Frosch	Dean	Faculty of Medicine University of Würzburg		
9:15-9:30	Welcome Adress and presentation of the Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences	Prof. Dr. Shimokawa	Dean	Dean Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences		
	Symposium Part I: Biological Impacts of Radiation as Cause of Disease					
9:30-9:45	1. Radiation-induced thyroid cancer	Prof. Dr. Yuji Nagayama	Prof. of Dept. of Molecular Medicine	Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, and Former Director of Institute		
9:45-10:00	2. The effect of age at exposure on radiation-induced carcinogenesis - Analysis of animal models	Dr. Masaaki Sunaoshi	Researcher of Dept. of Radiation Effects Research	National Institute of Radiological Sciences (NIRS), National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology (QST), and Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University		
	Symposium Part II: Diagnostic and Therapeutic Use of Radiation					
10:00-10:15	1. Biological research for optimization of radiation therapy	Prof. Dr. Mitsuko Masutani	Prof. of Dept. of Frontier Life Sciences	Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences		
10:15-10:30	2. Preclinical molecular imaging for infectious disease - visualization and quantification of functional alteration	Assistant Prof. Dr. Kodai Nishi	Assistant Prof. of Dept. of radioisotope medicine	Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University		
10:30-10:45	3. Radiotherapy for malignancies, combination with novel targeted agents. Chances and Risks	Prof. Dr. Michael Flentje	Dept. of Radiation Oncology	University Hospital Würzburg		
10:45-11:3						
11:30-11:45	4. Polycomb Group Proteins in Hematopoietic Stem Cell Expansion and Radiation-Induced Injuries	Prof. Dr. Albrecht Müller	Institute for Medical Radiation and Cell Research	University of Würzburg		
11:45-12:00	5. Radiation and regeneration: tissue- specific vascular wall-resident stem cells and stem cell based microoganoid models	Prof. Dr. Süleyman Ergün	Institute of Anatomy and Cell Biology	University of Würzburg		
12:00-12:15	6. Dual source CT for assessment of bone marrow infiltration in multiple myeloma	Prof. Andreas Buck	Institute of Radiology	University Hospital Würzburg		
12:15-12:30	7. PET/CT for cancer imaging and guiding targeted radionuclide based therapies	Prof. Andreas Buck	Dept. of Nuclear Medicine	University Hospital Würzburg		
12:30-12:45	8. Translational Molecular Imaging using Radionuclide Tracers	Prof. Takahiro Higuchi	Dept. of Nuclear Medicine	University Hospital Würzburg		
13:00-14:00	) Lunch					
14.00-14.30	Guided visit Julius-Spital Pharmacy					

\_\_\_\_\_

17:00-18:00	Visit to the fa	culty and the hospital & group photo
		Wine tasting with soup & Vesperteller Group photo at Frankonia Fountain

0000000000

## Saturday, 30 September 2017

Symposium Part II: Diagnostic and Therapeutic Use of Radiation						
9:00-9:15	1. The treatment of radiation injury: from anti-inflammation to stem cell therapy	Prof. Dr.Tao- Sheng Li	Prof. of Dept. of Stem Cell Biology	Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University		
9:15-9:30	2. A potential approach of stem cell therapy for the treatment of radiation-induced xerostomia	Associate Prof. Dr. Yoshinori Sumita	Associate Prof. of Basic & Translational Research Center for Hard Tissue Disease	Nagasaki University		
9:30-9:45	3. The course of treatment of radiation induced thyroid cancer	Prof. Dr. Christoph Reiners	Prof. Emeritus Dept. of Nuclear Medicine	University Hospital Würzburg		
9:45-10:15 Coffee break						
10:15-10:30	4. Targeted therapy of radiation induced cancers with novel Immunotherapy strategies	Prof. Dr. Thomas Bumm	Medical Clinic and Policlinic II Department of Hematology and Medical Oncology	University Hospital Würzburg		
10:30-10:45	5. Targeted Next Generations Sequencing in Multiple Myeloma	PD Dr. Martin Kortüm	Dept. of Internal Medicine II	University Hospital Würzburg		
10:45-12:30	10:45-12:30 Working groups - Discussion of future research projects and research (topic III)					
12:30-13:15 Lunch Walk around the town with lunch to go						
13:15-13:45	Guided visit of Roentgen Memorial (Prof. Dr. Dietbert Hahn)					
Plenary session - Joint discussion of the results of the working groups; Outline of future research projects and research strategy						
15:30-16:00 Coffee break						
16:00-17:30	Walk around the town with shopping					
17:35-17:51	Tramway ride from tramway stop 'Juliuspromenade' to 'Sieboldmuseum'					
18:00-19:00	Guided visit to Siebold Museum	Dr. Andreas Mettenleiter	Institute for the History of Medicine	Julius-Maximilieans University Würzburg		
19:30	Farewell Dinner					

# 放射線災害への準備と対応

# ~ EU の SHAMISEN プロジェクトを通して~

## 福島県立医科大学 医学部 放射線健康管理学講座 助教 大 葉 降

大規模な放射線災害は1979年のスリーマイル アイランドの原子力発電所 (原発) 事故をはじ め、1986年のチェルノブイリ原発事故や2011年 の福島第一原発事故など稀な事象であるが、社 会へのインパクトが甚大であった。IAEA(国 際原子力機関) や ICRP (国際放射線防護委 員会) などの国際機関が放射線災害への勧告 (Recommendations) を過去の原発事故の経験や 教訓を参考に報告している。これら国際機関の勧 告は、ステークホルダーの意思決定をサポートす ることに利用された一方で、その情報が被災者の 支援に用いられてこなかった背景が存在する。ま た、過去のあらゆる原発事故より、その健康影響 は直接的な放射線被ばくによる身体的な面だけで なく、避難により発生する身体的な健康影響や心 理的影響、社会経済的影響など多岐にわたってい ることが明確になった。さらに、ステークホルダー や行政と住民のコミュニケーション不足や住民の 放射線への知識不足による被ばくへの不安など多 くの放射線災害に関連する事象が明らかになっ た。よって、今後の放射線災害への「準備」と「対 策」は、発生すると予想された多岐にわたる問題 点への「準備」と「対策」の勧告の整備へ焦点が あてられるべきである。

EU (欧州連合)の OPERRA (ヨーロッパ放射線研究)の下部研究グループである SHAMISEN (Nuclear Emergency Situations - Improvement of Medical And Health Surveillance、日本語名: 放射線事故への備えと、その影響を受けた人々の

健康調査に関する勧告及び施策)プロジェクトでは、放射線災害時に住民の健康を守るための「準備」と「対策」の勧告について研究が実施され、その勧告の最終報告が2017年5月に発表された。

## SHAMISEN プロジェクトの概要

将来の放射線災害においてすべきこととは?も しくは放射線災害時に実施を避けるべきことと は?不要な不安を抱かずに、被災者の健康調査を 改善する方法とは? SHAMISEN プロジェクトの 目的は、チェルノブイリ原発事故や福島第一原発 事故などの過去の原発事故からの教訓より、将来 的な放射線災害による身体的、もしくは心理的な 健康影響を防ぎ、そして、和らげる包括的な方 法を勧告することにある。このプロジェクトは 18 か月のプロジェクト実施期間(2015年11月~ 2017年5月)を通して、ヨーロッパや日本の19 施設からの研究者と共にアメリカ、ロシア、ウク ライナやベラルーシの専門家が一堂に集うことと なった。そして、放射線災害の準備期、初期、中 期から長期回復期へ向けての対応にクローズアッ プし、その対応の詳細を議論した。また各専門家 の意見をもとに、文献検索、アンケートや実際の 聞き取り調査を実施した。チェルノブイリ原発事 故において、その影響を受けた住民とノルウェー に住むサーミの人々(トナカイの放牧を生業とす る人々である。トナカイはチェルノブイリ原発事 故で放出された放射性セシウムを含む牧草を食べ るため、その体に放射性セシウムを蓄積する。そ

して、サーミの人々はトナカイの肉を食べるため、 放射性セシウムによる内部被ばくの線量測定が必 要となる。)から生活上の放射線防護における経 験を聞き取り調査した。さらに、福島第一原発事 故において住民コミュニティにおける放射線防護 の生活上の工夫や NPO (非営利団体) の活動の 教訓も加えた。

本プロジェクトで過去の原発事故の教訓は、放 射線災害への「準備」と「対策」や被災者への健 康調査の改善に対する勧告内容の根幹を成した。 加えて、教訓をまとめるにあたり、我々は放射線 災害としての倫理的な影響や経済問題なども考慮 した。この教訓は、放射線災害における3つの フェーズ(準備期、初期及び中期、長期回復(復 興)期)に分けて示された(図1)。本プロジェ クトの最終的な報告は、放射線災害における準 備、初期や中期への対応、長期回復期の改善に役 立つ全28項目の勧告から成っている。そのうち の7項目の一般原理に関する勧告は包括的にすべ てのフェーズに対応する内容であり、21項目は 5つのセッション(被ばく線量評価、避難と屋内 退避、健康調査、疫学調査やコミュニケーション とトレーニング) について詳細なポイントを述べ ている(図2)。

## SHAMISEN プロジェクトの勧告内容(図2)

SHAMISEN プロジェクトの勧告におけるキー メッセージは、人々の全体的な幸福 (well-being) を考慮した包括的なアプローチに関する必要性で あった。放射線災害の影響について、この勧告に は直接的な放射線被ばくによる健康影響だけでな く、心理的、社会的、経済的に人々への健康へ負 の影響を与えることを考慮することが含まれた。 そして、ステークホルダーは被災者の自立や自尊 心を尊重し、意思決定をサポートすることで放射 線災害や自然災害において被災者の心理的な影響 を和らげる必要性が求められることを明記した。

「平時」の計画は根本的に医療従事者や専門家 の継続的なトレーニングや、放射線災害後の疾病 の罹患状況を確認するため疾病登録のデータベー ス確立や改善、事前の責任所在の定義、クライシ スコミュニケーションやリスクコミュニケーショ ン計画、そして避難計画や避難経路の準備(どの ような状況で誰が避難するかなど)を含んでいる。 加えて、福島第一原発事故の解析結果、介護施設 や病院は高齢者や入院患者を避難させるための計 画や避難のプロセスを準備して、このような人々 への避難における健康影響と放射線被ばくリスク のバランスをとることが重要としている。さらに、

#### 準備期 初期及び中期 長期回復期

## 災害前

の調整と管理

**緊急対応**:リソース 住民の活動:放射線 被ばく状況に適応

計画、組織化、トレ ニング、配備、評価と 是正措置の継続的サイ クル

初期:緊急被ばく状 況に至る放射線事故 の初期段階

フォーカス:被災地 の復興と住民の生活 環境の改善

中期:空間放射線量 率が減少

このプロジェクトにおける放射線災害における3つのフェーズ 図 1

過去の教訓から、 政府、メディアと 住民の間の相互の 信頼関係を築くた めに、住民へ明確 なメッセージや情 報を伝えることを 明記した。放射線 災害における情報 は、迅速にアップ デートされて、信 頼のある情報源を

## 全般

R1. "悪影響よりも多くの利益をもたらす (doing more good than harm)"という基本的な倫理原則が、事故管理の中心となるべきである

- R2. 健康/医学調査と疫学の間の相違を認識する
- R3. 人々の全般的なwell-being (良好な状態)を目標として、健康調査戦略を推進する
- R4. 健康調査において、しっかりと被災者の自主性と尊厳を尊重する
- R5. 疫学調査のために既存の健康モニタリング・システムを評価し、必要に応じて改善する
- R6. 状況に応じて、線量測定や個人の被ばくモニタリングを適合させる
- R7. 放射線防護の文化を築く

準備期	初期•中期	長期
R9. 屋内退避、避難、そして安定ヨウ素剤 配布のプロトコルについての計画を立て る	R15. 屋内退避と避難のタイミング、及び その支援を最適化する	R22. できる限り早急に避難勧告の解除 計画を立てる
R8. 初期対応及びコミュニケーション・プロトコルを策定する R10. トレーニングや教育資料、資源を準備し、これを促進する R13. 緊急時対応や健康調査の計画作成に関わらせ、利害関係者 (stakeholder) と地域社会を育成する	R14. 正確かつ信頼できる情報の迅速な 共有を確実に行う	R21. 専門家 - 地域のファシリテーター - 住民のネットワークを構築する R23. 被災したエリアに住んでいる人々の 嗜好を考慮する R28. 被災した住民と地域社会に対して、 長期的にわたる参加を促す
R12. 作業員や市民の線量評価に焦点を 当てた活動の枠組みを準備する	R17. すべての放射線に関連する線量測 定データを収集し保管する R18. 自分自身による線量測定を希望する 住民を支援する	R19. 作業員及び影響を受けた住民の線 量評価を継続する R20. 住民に対する線量測定の支援を継 続する
	R16. 被災者の共通の名簿を作成する	R24. 経済的及び社会的大変動を考慮して、支援を拡大する R25. 適切な根拠とデザインに基づく系統的な健康スクリーニングを開始する
R11. 疫学プロトコルの枠組みとチェックリスト準備する	R16. 被災者の共通の名簿を作成する	R26. 疫学研究の目的と期待される結果 を明確にする R27. リスクのある住民のフォローアップ の長期にわたる持続性を確保する

図 2 SHAMISEN プロジェクト勧告の 28 項目(上段:一般原則 7 項目、下段:5 つのセッションに係る 21 項目)

もとに、事故後の原発の状況、放射線被ばくや放射線防護に関する情報とその時のリスクを明確に 説明することであるとした。

また福島第一原発事故の経験は、長期回復期の 被災者と専門家をつなぐ対話会(ダイアログ)を 確立するための「地域ファシリテーター」の重要 性を認識する機会になった。実際、対話会は被災 者とともに食品の摂取や帰還に関することの情報 を討論し、被災者の居住環境の復興管理と最善策 を導き出せる場であったため、この勧告にも対話 会の重要性が盛り込まれている。そして、放射線 防護の情報やカウンセリングは無償ベースとした 被災者への健康調査の進捗に重要な役割を果たすことが勧告された。さらに、ガンのような疾病の発生における放射線災害の長期的な健康影響の研究は立ち上げただけでなく、長期間の有益でかつ持続的であることを勧告で求めた。最後に、健康調査に関する被災者の参加は、介入により関連性、有効性や容認性を改善することを期待した。

# Elisabeth Cardis 博士による福島県立医科大学 での講演

SHAMISEN プロジェクトのプロジェクトリー ダーである Elisabeth Cardis 博士が 2017 年 8 月

21 日に本学を訪れ、SHAMISEN プロジェクトの 勧告内容をご紹介された(写真)。ご講演の中では、 SHAMISEN プロジェクトの背景やこのプロジェ クトに関わったメンバーの詳細だけでなく、28 項目からなっている勧告の詳細な内容(策定の経 緯として過去の放射線災害の教訓や経験)を説 明した。また、SHAMISEN プロジェクトの勧告 は英語のホームページだけでなく、日本語のホー ムページも存在し、そこで日本語の SHAMISEN プロジェクトの勧告内容や説明図を入手できる 旨を説明した。SHAMISEN プロジェクトの勧 告内容は下記の URL で参照が可能である(英語 版: http://radiation.isglobal.org/index.php/en/ shamisen-home、日本語版: http://radiation.isgl obal.org/index.php/jp/shamisen-home)。講演の 際の質疑応答では、放射線災害時のモラルハザー ドや犯罪の問題についての質問があり、その国の

状況によって異なるが倫理的な問題として避難者 の well-being を含めた詳細な勧告の準備が必要 であると述べていた。また、行政の原子力政策へ の住民理解の手段として必要なことは何かとの質 問については、コミュニケーションの必要性を十 分に理解して、放射線防護文化を築き、住民の声 に耳を傾ける必要があるということであった。そ の際に、医療従事者や教師などの地域の中核を担 う人材に対して放射線防護に関するトレーニング の必要性が述べられた。また、放射線災害後に住 民が自らの周辺環境の放射線測定を実施すること で、自らおかれた現状を理解可能であると考え、 ステークホルダーや専門家が住民の測定活動を支 援することが重要であると訴えた。SHAMISEN プロジェクトの勧告をどのように福島や世界で生 かしていくかをこれから模索していくことが今後 の課題であると考える。



写真 Elisabeth Cardis 博士による福島県立医科大学での講演様子

# 平成 30 年度 放射線災害·医科学研究拠点 共同研究課題公募要項

## はじめに

「放射線災害・医科学研究拠点」は、福島第一原発事故が要請する学術に対応するために、広島大学原爆放射線医科学研究所、長崎大学原爆後障害医療研究所及び福島県立医科大学ふくしま国際医療科学センターの3拠点機関がネットワーク型拠点を形成し、先端的かつ融合的な放射線災害・医科学研究の学術基盤の確立と、その成果の国民への還元と国際社会への発信を目的として平成28年度に設置されました。

放射線研究及び関連諸科学の共同研究を推進するため、3拠点機関が共同して研究課題を公募します。

## 申込み方法

## (研究課題種目)

公募する研究課題種目及び細目は、次のとおりです。

なお、福島原発事故対応プロジェクト課題及び 重点プロジェクト課題で応募された申請は、申請 者が選択した研究課題種目及び細目を変更するこ とが望ましいと放射線災害・医科学研究拠点共同 研究課題審査部会(以下「共同研究課題審査部会」 という。)が審査の過程で判断した場合には、変 更することがあります。

## 【福島原発事故対応プロジェクト課題】

- ①低線量・低線量率放射線の影響に関する研究
- ②内部被ばくの診断・治療法の開発
- ③放射線防護剤の開発研究
- ④放射線災害におけるリスクコミュニケーションのあり方等に関する研究

## 【重点プロジェクト課題】

- ①ゲノム損傷修復の分子機構に関する研究
- ②放射線発がん機構とがん治療開発に関する研究
- ③放射線災害医療開発の基礎的研究
- ④被ばく医療の改善に向けた再生医学的基礎研究
- ⑤放射線災害における健康影響と健康リスク評価 研究
- ⑥ RI の医療への応用

## 【自由研究課題】

放射線災害・医科学研究の総合的発展を目指し、 本拠点の施設・設備や資・試料を利用して、応募 者の自由な発意に基づき行われる共同研究

## (申請資格)

平成30年4月1日の時点で、大学・研究機関の研究者、大学院生又はこれらに相当する方(見込みを含む。)を対象とします。

ただし、本ネットワーク型拠点を構成する3 拠点機関に所属する研究者は、申請資格があり ません。

## (研究期間)

平成30年4月1日から平成31年3月31日 までの間

## (提出書類)

円滑な研究活動が可能となるようあらかじめ 本ネットワーク型拠点の受入研究者(教授、准 教授、講師及び助教)と打合せた上で、次の書 類を作成してください。

放射線災害·医科学研究拠点共同利用·共同研究申請書(様式1)

誓約書 (様式2)

承諾書(様式3)※申請者(複数の場合は代表者が)広島大学、長崎大学及び福島県立医科大学に所属する場合は提出不要

## (提出方法)

申請書を作成し、公募申込フォームより申請してください。

## (申請締切)

平成 29 年 12 月 11 日 (月) (平成 29 年 12 月 22 日まで延長)

申請は締切日以降も受付します。

## (採否)

共同研究課題審査部会の議を経て放射線災 害・医科学研究拠点運営委員会(以下「運営委 員会」という。)で採否を決定し、研究開始前 までに拠点本部長より申請者に通知します。

採択された課題は、本ホームページの「採択 課題一覧」で所属・氏名・課題名等を公表します。 また、研究費を配分する研究課題には配分額 を併せて通知します。

- ※採択後に共同利用を希望する設備・機器等の利用に当たっては当該設備・機器等を管理する拠点機関にお問い合わせください。
- ※設備等の利用に際し、各種申請、講習会の 受講等の諸手続が必要な場合があります。

## (共同研究費(旅費を含む))

福島原発事故対応プロジェクト課題及び重点 プロジェクト課題として採択された共同研究の うち、共同研究課題審査部会の議を経て運営委 員会で決定した申請に対し、20万円を上限と して共同研究費(旅費を含む。)を配分します。 自由研究課題や締切日を過ぎて申請された福島 原発事故対応プロジェクト課題及び重点プロ ジェクト課題は、配分の審査対象になりません ので、ご留意願います。

# (共同研究代表者の所属等の変更及び共同研究 者の追加)

共同研究開始後に、共同研究代表者の所属・ 連絡先が変更になった場合や、共同研究者を追 加する場合は、次の書類を作成し、拠点本部事 務局までメールで提出してください。

放射線災害·医科学研究拠点共同利用·共同 研究変更届(様式4)

## (受入研究者の変更)

共同研究開始後に、やむを得ない事情により 受入研究者を変更する場合は、次の書類を作成 し、拠点本部事務局までメールで提出してくだ さい。

放射線災害·医科学研究拠点共同利用·共同 研究受入研究者変更届(様式5)

## (採択決定後の辞退)

採択決定後に、やむを得ない事情により辞退する場合は、受入研究者の了承を得た上で、次の書類を作成し、拠点本部事務局までメールで提出してください。

なお、共同研究費が配分されている場合は、 残額を返納いただきます。

また、研究開始後の辞退の場合は、原則として成果報告書を提出していただきます。

放射線災害·医科学研究拠点共同利用·共同 研究辞退届(様式6)

## (成果報告書)

研究期間終了時に研究状況等を記載した「成果報告書」を研究代表者又は受入研究者から提出していただきます。

報告書の記載要領などについては、後日連絡 いたします。

成果報告は、平成31年度に公開する予定です。

## (本拠点の共同研究による成果の発表)

本拠点の共同研究により成果を発表される場合は、下記のとおり「放射線災害・医科学研究 拠点における共同研究」の成果である旨の表示 をお願いいたします。

This work was supported by the Program of the Network-type Joint Usage/Research

Center for Radiation Disaster Medical Science.

## (知的財産権)

本拠点の共同研究により生じた知的財産権の 帰属は、関連する所属機関の間で協議し、決定 してください。

## (研究倫理の遵守)

共同研究を実施するに当たり、関係する国の 法令等を遵守し、事業を適正かつ効率的に実施 するよう努めなければなりません。

特に、不正行為、不正使用及び不正受給を防止する措置を講じることが求められています。

そのため、共同研究者には、以下のとおり研 究倫理教育の受講を義務付けています。

- (1) 所属研究機関等が定める研究倫理教育の受講
- (2) 所属研究機関等が研究倫理教育について定めていない場合は、受入研究代表者が所属する拠点機関が定める研究倫理教育の受講

## (宿泊施設)

共同研究を実施する上で広島大学又は長崎大学の宿泊施設の利用を希望する場合は、照会願います。

## (その他)

利用希望設備機器等の利用に当たっては、 ネットワーク型拠点の各拠点機関の関連規則を 遵守してください。

## 問い合わせ先

〒 734-8553

広島市南区霞一丁目2番3号 広島大学霞地区運営支援部研究支援グループ (拠点本部事務局)

Tel 082-257-5186

〒 852-8523

長崎市坂本1丁目12番4号

長崎大学医歯薬学総合研究科総務課研究支援 担当

Tel 095-819-7198

₹ 960-1295

福島市光が丘1番地

福島県立医科大学医療研究推進課

Tel 024-547-1794