

## 放射線災害・医科学研究拠点 第6回カンファレンスを開催

長崎大学血液内科

講師 安東恒史

長崎大学原爆後障害医療研究所 所長 宮崎泰司

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」は昨年度で第1期目を終え、今年度から「拠点ネットワーク」として第4期中期計画期間の活動を始め、拠点としては第2期目となりました。そこで、2022年6月4日、第6回放射線災害・医科学研究拠点カンファレンスをWebにて開催いたしました。拠点カンファレンスはこの3拠点がそれぞれの研究成果について発表し、意見交換を通じて拠点間の更なる連携を深める目的で開催されています。今年度の発表は「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カテゴリーにおいて23題の発表がなされ、とても充実した内容となりました。全体で71名の方に参加頂き、活発な意見の交換が行われました。

まず分類1「低線量被ばく影響とリスク研究」について、福島県立医科大学・工藤先生と長崎大学・原研・光武先生を座長とし、8名の演者による発表が行われました。ヒトの発生初期には異常な染色体を持つ細胞は排除されることが知られていますが、この現象がiPS細胞の初期化においても起こることが広島大学・原医研の阿久津先生より報告されました。広島大学・原医研・長町先生からは、低線量放射線被曝が着床前期発生過程に与える影響を明らかにするため、マウスの受精

卵を用いて検討した結果、0.1Gy, 1Gyの放射線照射で共通して桑実胚で発生を停止させること、そしてその機序について次世代シーケンサーを用いた解析を進めていることが報告されました。広島大学・原医研・笹谷先生からは放射線発がん高感受性モデルマウス *Apc<sup>Min/+</sup>* を用いた解析から、小児期被ばくが成年期被ばくよりも放射線発がんリスクが高いことが報告されました。福島県立医科大学・工藤先生からは、ヒト乳腺上皮細胞を用いた siRNA ノックダウン実験により、 $\Delta$  Np63a は放射線誘発 DNA 損傷応答に際して p53 ターゲット遺伝子を転写抑制し、p53 による放射線誘発アポトーシスへの抑制を介して、放射線誘発発がんに寄与している可能性があることが報告されました。福島県立医科大学・山本先生からは、福島県民健康調査に基づく研究論文をまとめ解析したところ、甲状腺以外のがんや、感染症、呼吸器疾患、精神分野でも認知症といったメンタルヘルス以外の障害に関する情報が少ないことが報告されました。長崎大学・原研・光武先生より甲状腺癌について、その発生・進展に関わる分子メカニズムの研究を行っていること、放射線生物影響研究では、動物モデルを用いて、放射線が引き起こす組織反応、幹細胞の動態の変化を免疫蛍光染色主体の手法で明らかにしようとしていること、放射線分子疫学研究では、チヨルノービリ原発事故後に多発した小児・若年者甲状腺癌の病理組織学的特徴について、年齢や地域をマッチさせた散発性癌との違いを種々の統計学的手法を用いて明らかにして

きたことが報告されました。長崎大学・原研・李先生より間葉系幹細胞由来小胞体と放射線心血管疾患リスクについての研究で、放射線被ばくが心筋幹細胞の細胞外小胞分泌変化を介して心臓組織細胞傷害を引き起こすことを実験検証したことが報告されました。長崎大学・原研・松山先生よりチョルノービリ・ホールボディカウンタ(WBC)データベースについて報告されました。年間実効線量の推計値を算出したところ、1996年に53%だった年間推定線量0.1 mSv未滿の割合は徐々に上昇し、2003年以後は95%以上が0.1 mSv未滿となっており、住民の推定線量は徐々に低くなっていること、一方で事故から30年以上が経過してもなお、10 mSv以上と推定される住民が見られることが報告されました。

分類2の「放射線障害医療」では、長崎大学・原研・宮崎と広島大学・原医研・藤本先生を座長として、10名の演者による発表が行われました。福島県立医科大学・佐藤先生よりシャツ型心電図計を用いて、緊急被ばく医療セミナー受講者の診療訓練におけるストレス負荷を定量化し、セミナーにおける訓練項目とストレス値との関連についての研究が報告されました。それによると、除染処置のストレス値は、防護衣着衣及び一般診療と比較し、有意に高値であり、逆に防護衣脱衣のストレス値は有意に低値であることが明らかになりました。広島大学・原医研・藤野先生から腎由来培養細胞や腎障害モデルマウスを用いて、造影剤投与後の放射線照射が腎組織におけるDNA損傷を増加させることが報告されました。広島大学・原医研・杉原先生からは、広島原爆に関する原医研に保管されている資料のうち退色や破損などの劣化が進むスライド標本の一部を、クラウドファンディングで得た資金によりデジタル化し、データベースを作成していることが報告されました。広島大学・原医研・谷本先生からは、タ

バコ煙成分は芳香族炭化水素受容体(AHR)の活性化を通じて新型コロナウイルス感染受容体ACE2(アンジオテンシン転換酵素2)発現量を抑制している可能性が示唆されること、食物などに含まれるトリプトファンの代謝物や既存の胃潰瘍治療薬であるプロトンポンプ阻害薬により、AHRが活性化しACE2発現量が抑制されること、この機序で細胞への新型コロナウイルス感染を阻害することを細胞感染モデルで証明したことが報告されました。長崎大学・原研・宮崎は原爆被爆者の骨髄異形成症候群(MDS)では、染色体異常の頻度が上昇し、転座型を含む複雑核型が増えているなど、*de novo* MDSとは異なる染色体異常を示すこと、ゲノムの解析では、被爆者MDSでは、*de novo* MDSと比較してDNAメチル化経路関連遺伝子変異は有意に低頻度で、11番染色体長腕の部分欠失が増えていること、臨床的な所見では、被爆者MDSでは*de novo* MDS症例と予後に差が見られないなどの特徴を報告しました。広島大学・原医研・藤田先生からは、幹細胞に対する低線量被ばくの晩発性細胞機能障害を予測するための顕微鏡技術(第二次高調波顕微鏡とラマン散乱顕微鏡)、特に非染色観察系の開発を行っていることが報告されました。広島大学・原医研・藤本先生からは、ヨード欠乏食投与甲状腺腫瘍誘発モデルマウスと新生児期X線単回照射を組み合わせることで、小児期被曝による甲状腺癌発症機序を解明するための解析を行った結果、Fas, Lgals3の上昇やLat4の低下など甲状腺の腫瘍関連遺伝変化が引き起こされていることが報告されました。長崎大学・原研・嶋村先生からは、甲状腺オンコサイトーマにおけるミトコンドリアDNA(mtDNA)の腫瘍形成に及ぼす影響の検討を行うことを目的として、甲状腺オンコサイトーマ細胞株(XTC.UC1)と正常甲状腺細胞株(Nthy-roi3-1)間でのmtDNA入れ替えを行い、

mtDNA と核 DNA どちらが腫瘍形成に関与しているかを検討していることが報告されました。長崎大学・原研・中島先生は、甲状腺がんの未分化転化にいたる形態学的構造を *in situ* 解析で明らかにしたことを報告しました。長崎大学・原研・吉浦先生はゲノム DNA の CpG 部のメチル化検出法として、亜硫酸変換後全ゲノムシーケンス法と酵素的変換後全ゲノムシーケンス法、長鎖一分子シーケンサーによる直接検出法についてどの方法が安定しているのかを検討した結果を報告しました。解析対象領域が定まった後に、限られた数（～数百）の対象領域であれば、ハイブリダイゼーションによる DNA 濃縮法を組み合わせた酵素的変換後全ゲノムシーケンス法が安定してメチル化率の取得が可能であること、また、亜硫酸変換後全ゲノムシーケンス法は試料毎、部位毎に安定しておらず実験に注意が必要であると考えられ、全ゲノムを対象として DNA メチル化率を解析するには、長鎖一分子シーケンサーによる直接検出法の活用がよいとの結果でした。

分類3の「放射線災害の社会影響と放射線防護」では広島大学・原医研・廣田先生を座長として、5名の演者による発表が行われました。福島県立医科大学のアミール先生から環境省「ぐるぐるプロジェクト」が紹介されました。「ぐるぐるプロジェクト」は、「知る」「学ぶ」「決める」「聴く」「調べる」の5本の柱（事業）から構成され、放射線に関連する知識のアップデートと、放射線の健康影響に関する差別・偏見につながりかねない風評の払拭を目的にしていることが説明されました。広島大学・原医研・WELTI先生からは、再利用可能な色素線量計の異なる保存環境下での長期安定性について検討した結果、真空保存の方が酸化による変色を防ぐことができ、冷蔵保存よりも常

温保存の方が好ましいことが報告されました。広島大学・原医研・廣田先生からは、放射線に対する過剰な不安を軽減する方法を見つけるために行った、各人が信用している情報源や利用しているメディアと放射線に関する不安との関連についてのアンケート結果について報告されました。長崎大学・原研・高村先生は福島県双葉郡川内村、富岡町、大熊町に復興推進拠点を設置し、住民の被ばく線量評価、それに基づいた住民とのリスクコミュニケーションを通じた被災地域の復興支援を行ってきたこと、2021年12月には東京電力福島第一原子力発電所が立地する双葉町に新たに復興推進拠点を設置し、同様の復興支援を開始していることを報告しました。さらに、住民の帰還企図と放射線リスク認知、メンタルヘルスとの関連について調査を継続することも報告しました。長崎大学・原研・工藤先生からは医療従事者の被ばく実態調査を行った結果、医療従事者の大部分は測定限界以下、ないしは年間1 mSv未満の線量となっており、良好に管理されていることが明らかになったことなどが報告されました。

コロナ禍の影響で残念ながらWeb開催であったため、直接対面での意見交換や親睦を深めることは叶いませんでした。しかし、Web開催であっても十分な議論を深め、相互理解が出来ました。本カンファレンスは、それぞれの施設、教室の活動を研究者どうしが理解し、第2期目となった拠点ネットワークの成功の契機とするという目標を達成出来たと考えております。準備や運営におきまして、至らないこともあったかと思いますが、関係者の皆様の多大なる御協力により、滞りなく行うことが出来ましたことを改めて御礼申し上げます。



