

The 57th Annual Meeting of the Japan Radiation Research Society



日本放射線影響学会 第57回大会

講演要旨集 Abstracts

会 期 2014年 10月1日(水)～3日(金)

会 場 かごしま県民交流センター

大会長 馬嶋 秀行 鹿児島大学医歯学総合研究科
腫瘍学講座・宇宙環境医学講座 教授

放射線によるリスクと
ベネフィットの再考

The 57th Annual Meeting of the Japan Radiation Research Society

日本放射線影響学会 第57回大会

講演要旨集 Abstracts

放射線によるリスクと ベネフィットの再考

会 期 2014年10月1日(水)～3日(金)

会 場 かごしま県民交流センター

大会長 馬嶋 秀行 鹿児島大学医歯学総合研究科
腫瘍学講座・宇宙環境医学講座 教授

大会委員名簿

日本放射線影響学会 第57回大会組織運営委員会

学 会 会 長 福 本 学 東北大学
大会委員長 馬嶋 秀行 鹿児島大学
大 会 顧 問 秋葉 澄伯 鹿児島大学

組織運営委員会

組織運営委員長

富吉 勝美 熊本大学大学院生命科学研究部

組織運営委員

安陪 等思	久留米大学医学部	鈴木 啓司	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科
石橋 正敏	久留米大学医学部	續 輝久	九州大学大学院医学研究院
大津山 彰	産業医科大学医学部	寺東 宏明	佐賀大学総合分析実験センター
大野みずき	九州大学大学院医学研究院	富吉 勝美	熊本大学大学院生命科学研究部
岡崎 龍史	産業医科大学産業生態科学研究所	中津 可道	九州大学大学院医学研究院
小嶋 光明	大分県立看護科学大学	平田 秀紀	九州大学大学院医学研究院
甲斐 倫明	大分県立看護科学大学	廣内 篤久	環境科学技術研究所生物影響研究部
菓子野元郎	大分大学医学部	本田 浩	九州大学大学院医学研究院
片岡 隆浩	岡山大学大学院保健学研究科	百島 則幸	九州大学アイソトープ総合センター
川村 秀久	(財)九州環境管理協会調査分析部	森田 明典	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
笹谷めぐみ	広島大学原爆放射線医科学研究所	吉浦 敬	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科
島崎 達也	熊本大学生命資源研究・支援センター		

プログラム委員会

プログラム委員長

平山 亮一 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター

プログラム委員

秋葉 澄伯	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科	秋光 信佳	東京大学アイソトープ総合センター
明石 真言	放射線医学総合研究所	井出 博	広島大学大学院理学研究科

稲波 修	北海道大学大学院獣医学研究科	寺東 宏明	佐賀大学総合分析実験センター
宇佐美徳子	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所	藤堂 剛	大阪大学大学院医学研究科
内堀 幸夫	放射線医学総合研究所企画部	床次 眞司	弘前大学被ばく医療総合研究所
大津山 彰	産業医科大学医学部	富吉 勝美	熊本大学大学院生命科学研究部
大野 和子	京都医療科学大学	中西 郁夫	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター
岡崎 龍史	産業医科大学産業生態科学研究所	根本 健二	山形大学医学部
甲斐 倫明	大分県立看護科学大学	平岡 真寛	京都大学大学院医学研究科
柿沼志津子	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター	平山 亮一	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター
柏倉 幾郎	弘前大学大学院保健学研究科	廣内 篤久	環境科学技術研究所生物影響研究部
勝部 孝則	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター	古川 雅英	琉球大学理学部
鎌田 正	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター	細井 義夫	東北大学大学院医学研究科
児玉 靖司	大阪府立大学大学院理学系研究科	細川洋一郎	弘前大学大学院保健学研究科
小林 純也	京都大学放射線生物研究センター ゲノム動態研究部門	増永慎一郎	京都大学原子炉実験所
小松 賢志	京都大学放射線生物研究センター ゲノム動態研究部門	松本謙一郎	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター
近藤 隆	富山大学大学院医学薬学研究部	松本 英樹	福井大学高エネルギー医学研究センター
酒井 一夫	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター	松本 義久	東京工業大学原子炉工学研究所
島田 義也	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター	三浦 雅彦	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
鈴木 啓司	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科	三谷 啓志	東京大学大学院新領域創成科学研究科
田内 広	茨城大学理学部	宮川 清	東京大学大学院医学系研究科
續 輝久	九州大学大学院医学研究院		

大会事務局（鹿児島大学）

事務局長 犬童 寛子

事務局員 山本勇一郎、加治屋勝子、佐藤 強志、末永 重明、河野 一典、川畑 義裕、
富田 和男、福德 康雄、濱田 俊隆、川口 憲範、外川内佳子

交通アクセス図



かごしま県民交流センターへのアクセス

鹿児島空港より

- 空港連絡バス
鹿児島空港からリムジンバス（高速）……………約40分
金生町下車徒歩7分または天文館下車 徒歩15分
（バスによって停車するバス停が違いますのでご注意ください。）

■ タクシー料金の目安

普通車で鹿児島市内まで……………10,000円～11,000円

※道路状況により料金は変わる場合があります。
あらかじめご了承ください。

JR 鹿児島中央駅より

- J R [鹿児島本線上り、日豊本線上り]
……………鹿児島駅下車 徒歩10分
- 市 電 [鹿児島駅行き]
……………水族館口下車 徒歩4分
- バス [鹿児島市営バス]
2番線、3番線、6番線、11番線
……………水族館口下車 徒歩5分

※10月2日（木）17:00、大会会場（かごしま県民交流センター）から懇親会会場（城山観光ホテル）まで専用シャトルバスを運行いたします。

※乗場は1階大型車駐車場です。（11ページをご参照ください。）

無料シャトルバス時刻表

【かごしま県民交流センター → 城山観光ホテル】

1 便	17:00 → 17:10	5 便	18:00 → 18:10
2 便	17:15 → 17:25	6 便	18:15 → 18:25
3 便	17:30 → 17:40	7 便	18:30 → 18:40
4 便	17:45 → 17:55	8 便	18:45 → 18:55

日本放射線影響学会第57回大会

市民公開講座

10月1日(水) 18:00～20:00

A会場

1 放射線の基礎と応用 ―福島原発事故と放射線―

富吉 勝美 熊本大学大学院生命科学研究部 医用理工学

2011年3月に発生した東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故に伴い、放射線の健康への影響や将来への不安が多く国民の重大な関心事になっています。

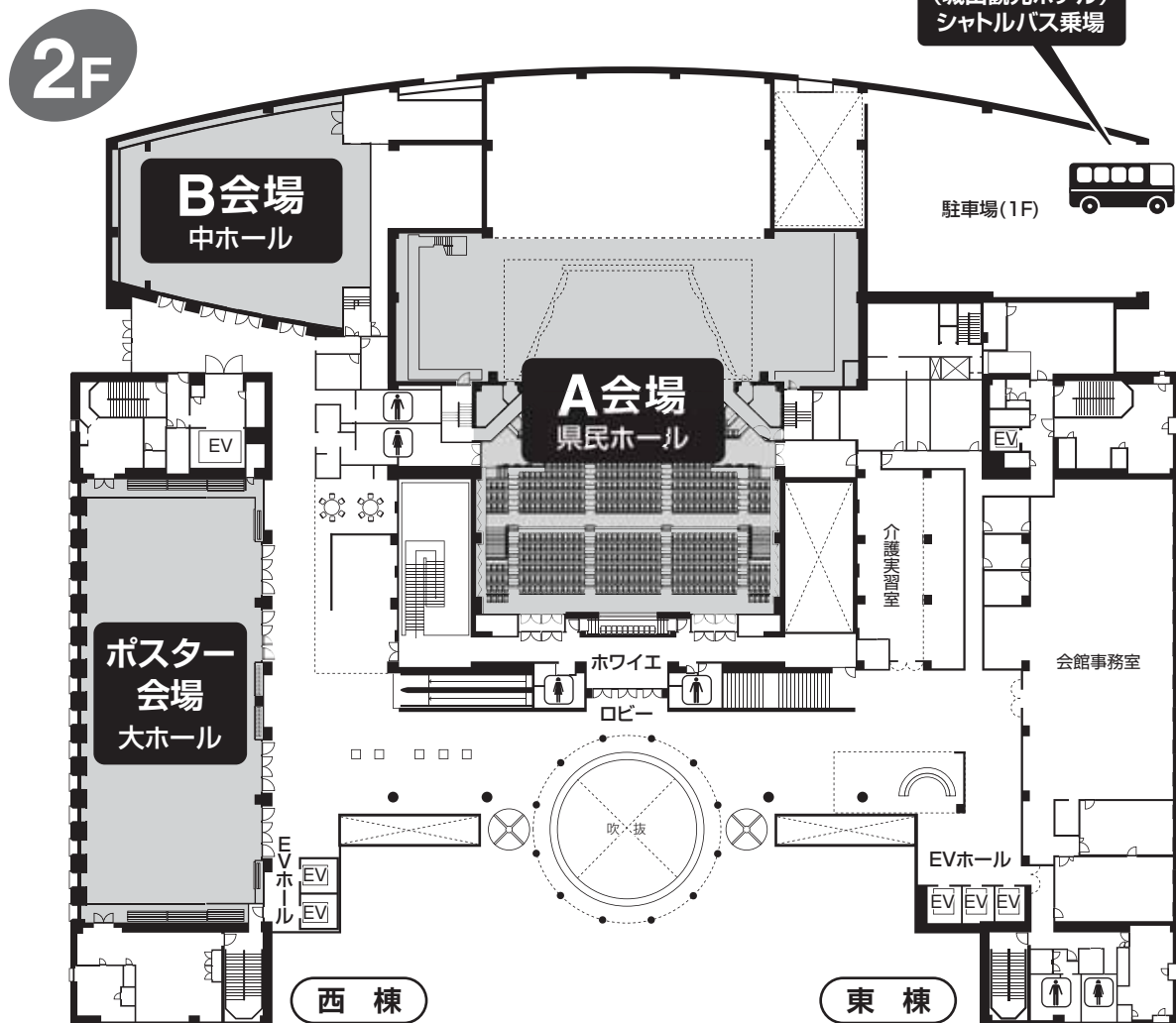
- 1) 放射線・放射能の基礎
 - 2) 原子力エネルギーに伴う放射線の人体への影響
 - 3) 福島原発事故で、スクリーニングでの経験
- について1時間ほどお話しします。

2 今だからこそ考える、私たちの暮らしとエネルギー問題

石窪 奈穂美 消費生活アドバイザー・鹿児島大学非常勤講師

2011年3月11日に発生した東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故によって、日本のエネルギー環境は大きく変化してきています。現在、国内の原子力発電所は全て停止し、その代替として、老朽化した発電所も含めて火力発電所がフル稼働状態であり、トラブル発生による供給不足にもなりかねない不安定な状況です。期待されている再生可能エネルギーですが、太陽光発電の急激な伸びを鑑みてもベース電源にはなりえないのが現状です。また、石油や液化天然ガス(LNG)等資源価格の高騰をはじめ、再生可能エネルギー全量固定価格買取制度による電気料金の上昇による国民の負担や中小企業への影響も懸念されているなか、電力自由化の問題も迫ってきています。そのうえ、地球温暖化問題も震災以前に増して世界的に緊急な課題です。このようななか、世界のエネルギー情勢を踏まえつつ、これからの日本のエネルギー問題をどのように捉え、考えていくのか。エネルギー問題は、私たちの生活に直結する重要な問題だからこそ、現状や課題を整理する機会になればと思います。

会場案内図



1日目 2014年10月1日(水)

	A会場 県民ホール	B会場 中ホール	C会場 大研修室 2	D会場 大研修室 3	ポスター会場 大ホール
8:20					8:20 ～ 18:00
9:00	9:00～9:20 開 会 式	9:20～9:50 O1-1 マイクロビーム・モデル 座長：宇佐美徳子 演者：後田 藤太、小林重利紗 佐藤 達彦	9:20～10:50 ワークショップ 1 高自然放射線地域における線量評価－現状と課題－ 座長：床次 真司、石川 徹夫 演者：細田 正洋、反町 篤行 秋葉 澄伯、石川 徹夫 吉永 信治	9:20～10:10 O1-2 原爆影響 (1) 座長：甲斐 倫明、廣内 篤久 演者：林 奉権、山本 修 高橋 規郎、小平美江子 三浦 昭子	ポ ス タ ー 展 示
10:00	9:20～11:00 シンポジウム 1 ATM, NBS1の新たな分子機能の解明と疾患との関わり 座長：細谷 紀子、小林 純也 演者：小松 賢志、篠原 美紀 高木 正稔、細谷 紀子	10:00～11:40 ワークショップ 2 マイクロビーム生物研究の新展開－標的照射によって切り開く新たな細胞応答機構－ 座長：松本 英樹、前田 宗利 演者：前澤 博、伊藤 敦 横谷 明德、小西 輝昭 鈴木 雅雄		10:10～11:00 O1-3 原爆影響 (2) 座長：柿沼志津子、大塚 健介 演者：佐藤 康成、浅川 順一 横田 賢一、大谷 敬子 土居 主尚	
11:00	11:20～12:00 特別講演 1 座長：喜多 和子 演者：杉田 克生		11:00～11:50 O1-4 組織障害 座長：三谷 啓志、今岡 達彦 演者：羅 蘭、道川 祐市 二宮 康晴、保田 隆子 森田 明典	11:00～11:50 O1-5 紫外線・放射線応答 座長：藤堂 剛、日出間 純 演者：池畑 広伸、田上 友貴 榎本 敦、児玉 靖司 嶋本 顕	
12:00		11:50～12:50 関連集会1 日本マイクロビーム生物研究会 第5回連絡会議			
13:00	13:00～15:30 シンポジウム 2 低線量・低線量率放射線による発がんを考える 座長：續 輝久、秋葉 澄伯 演者：小笹見太郎、秋葉 澄伯 山下 俊一、甲斐 倫明 田中 聡、續 輝久	13:00～15:00 ワークショップ 3 International Workshop on "Roles of Researchers for Radiation Effects and Home Doctors in Radiation Emergency" 座長：明石 真言、児玉 靖司 演者：新山 陽子 Alena Nikalayenka 三木 徹生	13:00～14:30 ワークショップ 4 放射線耐性細胞の起源、性質、そして克服 座長：長谷川 正俊、桑原 義和 演者：志村 勉、崔 星 高橋 昭久、桑原 義和 中山 秀樹	13:00～14:50 YAO1 発表賞対象講演 座長・評価者：伊藤 敦 大津山 彰、菓子野元郎 森田 明典、細田 正洋 演者：白石久美子、長森 夏海 鶴岡 千鶴、香崎 正宙 嘉成由紀子、池田 裕子 山盛 徹、小林 穂波 平川 裕樹、小荒井一真 入澤 歩	
14:00			14:40～16:10 ワークショップ 5 紫外線誘発 DNA 損傷に対する生物の防御戦略とその分子基盤 座長：菅澤 薫、池畑 広伸 演者：益谷 央豪、菱田 卓 柳原 啓見、萩 朋男 菅澤 薫	15:00～16:50 YAO2 発表賞対象講演 座長・評価者：増永慎一郎、細川洋一郎、舟山 知夫 小嶋 光明、加藤 晃弘 演者：藤澤 寛、福地 命 岡本 頌平、泉 雄大 坂本 裕貴、加藤 晃弘 鈴木 正敏、孫 略 李 恵子、安井 博宣 鈴木 芳代	
15:00	15:40～17:40 シンポジウム 3 放射線発がんのメカニズムを再考する～放射線発がんにつながる発がん初期過程を考察する～ 座長：島田 義也、鈴木 啓司 演者：島田 義也、柿沼志津子 廣内 篤久、鈴木 啓司	15:10～16:40 ワークショップ 6 宇宙放射線の測定と生物影響 座長：馬嶋 秀行、高橋 昭久 演者：内堀 幸夫、永松 愛子 森田 隆、日出間 純	16:20～17:50 ワークショップ 7 放射線生物影響の分子レベル解明に向けて 座長：和田洋一郎、秋光 信佳 演者：秋光 信佳、服部 佑哉 WILLOX Ralph 松井 啓隆、渡部 浩司 和田洋一郎	17:00～18:00 O1-6 被ばく事故 座長：久保田善久、武田 志乃 演者：池 翠萍、瀧野 祥生 清水 良央、作美 明 川越 大輝、豊田 新	
16:00		16:50～17:50 関連集会2 宇宙放射線研究会			
17:00			18:00～19:00 関連集会3 放射線生物研究編集会議		
18:00	18:00～20:00 市民公開講座 講師：富吉 勝美 石窪 奈穂美				18:00 ～ 19:00 関連集会4 男女共同参画 WG (小研修室第2)
19:00					

2日目 2014年10月2日(木)

	A会場 県民ホール	B会場 中ホール	C会場 大研修室 2	D会場 大研修室 3	ポスター会場 大ホール
8:20	8:20~10:20 シンポジウム 4 放射線による細胞死研究の新展開 ~細胞死につながる初期過程を考察する~ 座長：田内 広、鈴木 啓司 演者：田内 広、河合 秀彦、野田 朝男、坪井 康次	8:20~10:20 ワークショップ 8 粒子線治療生物学の進展をめざして 座長：松本 孔貴、高橋 昭久 演者：岩田 宏満 Gerelchuluun Ariungerel 吉田由香里、佐藤 克俊、今泉 大将、増永慎一郎	8:20~10:20 ワークショップ 9 東京電力福島第一原子力発電所事故による被災動物から放射線生物影響を考える 座長：鈴木 正敏、山城 秀昭 演者：漆原 佑介、三浦 富智、山城 秀明、篠田 壽木、木野 康志、川口 勇生	8:20~9:20 O2-1 DNA損傷(1) 座長：鹿園 直哉、井原 誠 演者：松井 亜子、橋本 拓磨、永山 雄二、寺澤 匡博、倉岡 功、徳山 由佳 9:20~10:20 O2-2 DNA損傷(2) 座長：寺東 宏明、山内 基弘 演者：石川 隆昭、横谷 明德、若杉 光生、柏木裕呂樹、安井 明、矢島 浩彦	8:20 ↓ ポ ス タ ー 展 示
10:00					
11:00	10:30~10:55 特別講演 2-1 10:55~11:20 特別講演 2-2 11:20~11:45 特別講演 2-3	座長：遠藤 真広 演者：中野 隆史 座長：根本 健二 演者：鎌田 正 座長：櫻井 英孝 演者：有村 健			
12:00					11:50~12:30 ポスター 発表 (奇数番号)
13:00			12:30~13:30 関連集会 5 若手放射線生物学研究会総会／放射線生物研究連絡会議		
14:00					13:30~14:10 ポスター 発表 (偶数番号)
15:00	14:20~15:00 特別講演 3 座長：酒井 一夫 演者：平岡 真寛 15:00~15:40 特別講演 4 座長：馬嶋 秀行 演者：浦野 宗保 15:40~16:35 総 会 16:35~17:00 特別講演 5 座長：明石 真言 演者：福本 学 17:00~18:00 受賞講演				ポ ス タ ー 展 示
16:00					
17:00					
18:00					17:30 ~18:10 ポスター 撤去
19:00	18:30~ 会 員 懇 親 会 (会場：城山観光ホテル)				

3日目 2014年10月3日金

	A会場 県民ホール	B会場 中ホール	C会場 大研修室 2	D会場 大研修室 3
8:20	8:20～10:20 シンポジウム 5 DNA2重鎖切断修復の 分子機構研究の最先端 座長： 中田慎一郎、松本 義久 演者： 柴田 淳史、中田慎一郎 斎藤裕一郎、塩谷 文章 松本 義久	8:20～10:20 シンポジウム 6 医療被ばくの 現状と課題 座長： 宮川 清、島田 義也 演者： 甲斐 倫明、伴 信彦 吉永 信治、田代 聡 神田 玲子	8:20～9:00 O3-1 福島関連 座長：岡崎 龍史、川口 勇生 演者：野村 周平、高田 純 細田 正洋、千葉 美麗	8:20～9:20 O3-2 低線量・低線量率 座長：根井 充 横田裕一郎 演者：志村 勉、喜多 和子 中島 裕夫、宮越 順二 真鍋勇一郎、飯塚 大輔
9:00			9:00～10:30 ワークショップ 10 現代放射線線虫学 ～マツノサイセンチュウと C.エレガンスにみる巧妙な生 存戦略～ 座長：石井 直明、鈴木 芳代 演者：久保 慎也、石井 直明 加藤 悠一、坂下 哲哉	9:20～10:20 O3-3 放射線抵抗性 座長：坪井 康次、安井 博宣 演者：上原 芳彦、村田 泰彦 大西 健、松本 孔貴 磯野 真由、桑原 義和
10:00				
10:30	10:30～12:00 シンポジウム 7 増え続ける医療被曝を 考える 座長： 大野 和子、酒井 一夫 演者： 中別府良昭、赤羽 恵一 菊地 透、鈴木 元	10:30～12:30 ワークショップ 11 ICRR 2015を迎えるにあ たってー未来に繋ぐ放射線 研究ー 座長：近藤 隆、三浦 雅彦 演者：大西 武雄、神谷 研二 宮川 清、島田 義也 鈴木 啓司、三浦 雅彦 長谷川正俊、中野 隆史 福本 学	10:40～12:30 ワークショップ 12 低線量(率)放射線による 生物影響研究の新展開 座長：立花 章、石合 正道 演者：立花 章、杉原 崇 富田 雅典、秋山(張)秋梅 津山 尚宏	10:30～11:30 O3-4 放射線治療 座長：平田 秀紀 山盛 徹 演者：関根 広、尾池 貴洋 松本 英樹、今岡 達彦 川村 千香、工藤 伸一
11:00				11:30～12:30 O3-5 修復 座長：細井 義夫、中津 可道 演者：山内 基弘、増田 雄司 大川あおい、五十嵐健人 WANOTAYAN Rujira 岡市 協生
12:00				
12:30	12:30～13:10 特別講演 6 座長：岡崎 龍史 演者：島田 義也			
13:00	13:10～13:30 閉会式			
14:00				
15:00				
16:00				

特別講演

特別講演1

10月1日(金) 11:20～12:00 A会場

座長：喜多 和子（千葉大学大学院医学研究院分子腫瘍学）

K1 学校での放射線リスク教育への新たな取り組み

杉田 克生 千葉大学 教育学部 基礎医科学

特別講演2-1

10月2日(土) 10:30～10:55 A会場

座長：遠藤 真広（佐賀国際重粒子線がん治療財団）

K2-1 群馬大学の重粒子線治療プロジェクトの現状と将来

中野 隆史 群馬大学 腫瘍放射線学

特別講演2-2

10月2日(土) 10:55～11:20 A会場

座長：根本 健二（山形大学医学部放射線腫瘍学講座）

K2-2 重粒子線治療の20年

鎌田 正 放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター

特別講演2-3

10月2日(土) 11:20～11:45 A会場

座長：櫻井 英孝（筑波大学陽子線医学利用研究センター）

K2-3 進行肺癌に対する化学陽子線療法 of 初期経験

有村 健 メディポリスがん粒子線治療研究センター

特別講演3

10月2日(土) 14:20～15:00 A会場

座長：酒井 一夫（放射線医学総合研究所放射線防護研究センター）

K3 放射線生物研究を通じた放射線治療イノベーション

平岡 真寛、原田 浩
京都大学大学院 医学研究科 放射線腫瘍学・画像応用治療学

特別講演4

10月2日(金) 15:00～15:40 A会場

座長：馬嶋 秀行（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科宇宙環境医学講座）

K4 私の中の「基礎と臨床との対話」50年+

浦野 宗保 Retired Radiation Biologist

特別講演5

10月2日(金) 16:35～17:00 A会場

座長：明石 真言（放射線医学総合研究所）

K5 放射線影響研究に魅せられて

福本 学 東北大学加齢医学研究所 病態臓器構築研究分野

特別講演6

10月3日(土) 12:30～13:10 A会場

座長：岡崎 龍史（産業医科大学産業生体科学研究所放射線健康医学研究室）

K6 発がん感受性の年齢依存性

島田 義也 放医研 発達期P

市民公開講座

10月1日(金) 18:00～20:00 A会場

1 放射線の基礎と応用 ―福島原発事故と放射線―

富吉 勝美 熊本大学大学院生命科学研究部 医用理工学

2 今だからこそ考える、私たちの暮らしとエネルギー問題

石窪 奈穂美 消費生活アドバイザー・鹿児島大学非常勤講師

シンポジウム

シンポジウム1

10月1日(日) 9:20～11:00 A会場

座長：細谷 紀子(東京大学)、小林 純也(京都大学)

ATM, NBS1の新たな分子機能の解明と疾患との関わり

S1-1 NBS1 蛋白 C 末側ドメインと DNA 損傷応答における役割

○小松 賢志¹⁾、加藤 晃弘¹⁾、柳原 啓見²⁾、斎藤 裕一郎¹⁾、周 慧³⁾、小林 純也¹⁾

1) 京都大学 放生研 ゲノム、2) 広島大学 原医研 放射線ゲノム、3) 京都大学 理学研究科 生物科学

S1-2 不正確な末端結合における Xrs2/Nbs1 の FHA ドメインと Tel1/ATM の機能

○篠原 美紀¹⁾、岩崎 大地^{1,2)}、寺澤 匡博¹⁾

1) 大阪大学 蛋白研 ゲノム染色体機能、2) 大阪大学大学院 院理 生物科学

S1-3 ATM による腫瘍化制御

○高木 正稔

東京医科歯科大学 医 発生発達病態学

S1-4 がん精巢抗原による ATM の活性制御とがんの病態における役割

○細谷 紀子

東京大学大学院医学系研究科 疾患生命工学センター 放射線分子医学部門

シンポジウム2

10月1日(日) 13:00～15:30 A会場

座長：續 輝久(九州大学)、秋葉 澄伯(鹿児島大学)

低線量・低線量率放射線による発がんを考える

S2-1 原爆被爆者の疫学データから今言えること

○小笹 晃太郎、坂田 律、杉山 裕美、歌田 真依、高橋 郁乃、定金 敦子、グラント エリック

放射線影響研究所 疫学

S2-2 高バックグラウンド地域住民の疫学調査

○秋葉 澄伯

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科疫学・予防医学

S2-3 放射線被ばくと甲状腺がん

○山下 俊一

長崎大学原爆後障害医療研究所

S2-4 最新の医療被ばくの疫学研究レビューから見える低線量リスク推定の課題

○甲斐 倫明

大分県科大 環境保健

S2-5 低線量率放射線長期照射時にみられる経時的病理変化

○田中 聡、田中 イグナシヤ

(公財)環境科学技術研究所 生物影響研究部

S2-6 DNA 修復欠損マウスを用いた発がん研究：低用量化学物質投与研究から見えること

○續 輝久

九州大学 院医 基礎放射線医学

- P-111** Cytokinesis-block micronucleus assay を用いた被ばく線量評価における最適化の検討
 ○中村 歩美¹⁾、門前 暁¹⁾、高杉 勇輝¹⁾、ウォイチェック アンドレイ²⁾、真里谷 靖¹⁾
 1) 弘前大学大学院保健学研究科、2) ストックホルム大学放射線防護研究センター
- P-112** ウラン腎毒性の特性と低減化の検討
 ○武田 志乃¹⁾、鈴木 享子^{1,2)}、瀧山 和志³⁾、内川 拓也³⁾、小久保 年章⁴⁾、早尾 辰雄⁴⁾、寺田 靖子⁵⁾、
 島田 義也¹⁾
 1) 放射線医学総合研究所 発達期被ばく影響プログラム、2) 東京大学大学院 農学生命科学研究科、
 3) クロレハ工業株式会社、4) 放射線医学総合研究所 生物研究推進課、5) 高輝度光科学研究センター
- P-113** 福島原発警戒区域内に飼育されていたブタの消化管における遺伝子発現の変化
 ○森本 素子¹⁾、小林 仁¹⁾、桑原 義和²⁾、木野 康志²⁾、阿部 靖之³⁾、関根 勉²⁾、福田 智一²⁾、
 磯貝 恵美子²⁾、福本 学²⁾
 1) 宮城大学、2) 東北大学、3) 帯広畜産大学
- P-114** Effects of Ionizing Radiation on the Early Development of Sea Urchin
 ○Mahmoud Shoukamy¹⁾, Amir Salem¹⁾, Naoaki Sakamoto¹⁾, Takashi Yamamoto¹⁾, Shuji Takahashi²⁾,
 Emiko Oguri³⁾, Hironori Deguchi³⁾, Hiroshi Ide¹⁾
 1) Dept. Math. Life Sci., Grad. Sch. Sci., Hiroshima Univ., 2) Inst. Amphib. Sci., Grad. Sch. Sci., Hiroshima Univ.,
 3) Dept. Biol. Sci., Grad. Sch. Sci., Hiroshima Univ.
- P-115** リン酸肥料工場における作業者の被ばく線量評価
 ○岩岡 和輝^{1,2)}、矢島 千秋²⁾、田部 裕章²⁾、エンリケス エリザ³⁾、ガルシア テオフィロ³⁾、細田 正洋¹⁾、
 床次 眞司¹⁾、米原 英典²⁾
 1) 弘前大学、2) 放射線医学総合研究所、3) フィリピン原子力研究所
- P-116** インド・ケララ州における経口摂取による内部被ばくの線量評価
 ○大森 康孝¹⁾、床次 眞司²⁾、細田 正洋³⁾、Sahoo S. K.⁴⁾、秋葉 澄伯⁵⁾、反町 篤行¹⁾、石川 徹夫¹⁾、
 岩岡 和輝²⁾、工藤 ひろみ³⁾、Nair R. R.⁶⁾、Jayalekshmi P.⁷⁾
 1) 福島医大 放射線物理学、2) 弘前大 被ばく医研、3) 弘前大院 保、4) 放医研、5) 鹿児島大院 医歯学、
 6) Regional Cancer Center、7) Natural Background Radiation Cancer Registry
- P-117** 福島第一原子力発電所由来の放射性セシウムによる野生きのこの汚染状況
 ○坂本 文徳、香西 直文、椎名 和弘、田中 健之、大貫 敏彦
 原子力機構 先端基礎研究センター
- P-118** 歯を用いた野生サルの外部被曝量の測定 —ESR 法を用いた検討—
 ○高橋 温¹⁾、岡 壽崇^{2,4)}、木野 康志²⁾、鈴木 敏彦¹⁾、清水 良央¹⁾、千葉 美麗¹⁾、福田 智一³⁾、磯貝 恵美子³⁾、
 関根 勉⁴⁾、漆原 佑介⁵⁾、福本 学⁵⁾、篠田 壽¹⁾
 1) 東北大学大学院歯学研究科、2) 東北大学大学院理学研究科、3) 東北大学大学院農学研究科、
 4) 東北大学高度教養教育・学生支援機構、5) 東北大学加齢医学研究所
- P-119** 東電福島第1原発周辺地域の森林樹木における放射能汚染の影響
 ○渡辺 嘉人¹⁾、市河 三英²⁾、久保田 善久¹⁾、府馬 正一¹⁾、丸山 耕一¹⁾、久保田 正秀²⁾、吉田 聡¹⁾
 1) 放医研 福島復興支援本部 環境動態・影響プロジェクト、2) (一財)自然環境研究センター
- P-120** 日常生活における個人線量計の評価
 ○森本 芳美¹⁾、清堂 峰明²⁾
 1) 県立広島病院 放射線治療科、2) 県立安芸津病院 放射線科

特別講演

K1 学校での放射線リスク教育への新たな取り組み

杉田 克生

千葉大学 教育学部 基礎医科学

学校での放射線教育を基にして、人、社会、環境における包括的リスク評価を学習する体制が急務である。理科教育、技術教育専門家が放射線生物研究者と協働して実証的学習プログラムを開発中である。臨床事例を学習プログラムに取り入れ、放射線による癌化や奇形など複雑な生体影響や確率的リスクの理解を高める教材を作成している。従来の理科教育では、放射線の物理的側面の学習は実施されてきたが、生体影響については実験も含め学習機会が乏しい。放射線生体影響に関与する研究者が、社会貢献として学校での放射線リスク教育に如何に関わるか、教材作成も含め価値が問われていると思われる。本講演では、日英での放射線教育、リスク教育の比較し、今後の日本での放射線教

育の方向性を提言する。加えて、放射線教育を担当する理科教員養成に対する我々の取り組みについても紹介する。

radiation education、radiation effects、risk education

特別講演2-1

10月2日(日) 10:30～10:55 A会場

K2-1 群馬大学の重粒子線治療プロジェクトの現状と将来

中野 隆史

群馬大学 腫瘍放射線学

平成22年3月から群馬大学重粒子線医学センターで重粒子線治療を開始して以来、平成26年3月までの4年間に1117名のがん患者が治療された。患者の約半数を占める前立腺癌459例では治療部位からの再発はなく、2年生化学的非再発率は99%と良好で、Grade 2の晩期直腸有害反応は4例と他の放射線治療法と比べても少ない頻度であった。他疾患の局所制御率は、I期非小細胞肺癌40例では96%(2年)、頭頸部非扁平上皮癌18例では78%(2年)、頭頸部悪性黒色腫7例では100%(2年)、肝細胞癌38例では90%(1年)、直腸癌術後再発16例では94%(1年)、骨軟部腫瘍26例では72%(1年)であった。これらの症例におけるGrade 3以上の晩期有害反応は、肺癌1例、頭頸部腫瘍1例、骨軟部腫瘍2例であり、局所効果は良好で、有害反応も、ほぼ当初想定した成績の範囲内であると考えられた。平成25年度から、総合病院の利点を生かし

た集学的治療法開発と難治がんの克服を目的に、小児骨軟部腫瘍、去勢抵抗性前立腺癌、局所進行肺癌(化学療法併用)、非小細胞肺癌(Ⅲ期)、局所進行子宮頸癌(化学療法、小線源治療併用)、照射後再発例等に対する重粒子線治療も開始されている。研究開発のための重粒子線医学センター第4照射室では物理、生物実験の他、炭素イオンマイクロサージェリー治療システムという、ミリオーダーのビームスポットによる誤差1mm以下の高精度照射技術ならびに、医療用コンプトンカメラの開発を行っている。そして、将来的に、がん以外にも脳下垂体腫瘍や傍脊髄腫瘍、聴神経腫瘍、脳動静脈奇形(AVM)などの血管性病変、加齢黄斑変性症等の眼疾患など、さまざまな良性疾患に拡大を図ることを目指している。

重粒子線治療、炭素イオン、粒子線治療

シンポジウム

- S1** ATM, NBS1 の新たな分子機能の解明と疾患との関わり
- S2** 低線量・低線量率放射線による発がんを考える
- S3** 放射線発がんのメカニズムを再考する
～放射線発がんにつながる発がん初期過程を考察する～
- S4** 放射線による細胞死研究の新展開
～細胞死につながる初期過程を考察する～
- S5** DNA2 重鎖切断修復の分子機構研究の最先端
- S6** 医療被ばくの現状と課題
- S7** 増え続ける医療被曝を考える

ATM, NBS1の新たな分子機能の解明と疾患との関わり

毛細血管拡張性運動失調症(AT)の原因遺伝子産物である ATM は、放射線によってゲノム DNA に二重鎖切断が生じると直ちに活性化して様々なタンパク質をリン酸化し、細胞周期チェックポイントを活性化する。この細胞周期チェックポイントの活性化が細胞のがん化の抑制因子となることが示唆される一方、AT 患者は高発がん性以外にも、小脳失調、免疫不全、糖代謝異常などの多彩な症状を示すことから、ATM が DNA 損傷応答とは独立した機能をもつことが示唆されている。ナイミーヘン症候群(NBS)の原因遺伝子産物である NBS1 は、DNA 損傷応答において ATM 活性化を制御する。このことは、NBS と AT の細胞学的特徴の類似性を説明する。一方、NBS 患者は小頭症など AT 患者とは異なる臨床症状も呈しており、NBS1 が ATM とは独立した機能を有することも予想されている。本シンポジウムでは、ATM, NBS1 の分子機能の最近の知見にスポットを当てるとともに、それらの機能と疾患との関わりについて議論したい。

S1-1 NBS1 蛋白 C 末側ドメインと DNA 損傷応答における役割

○小松 賢志¹⁾、加藤 晃弘¹⁾、柳原 啓見²⁾、斎藤 裕一郎¹⁾、周 慧³⁾、小林 純也¹⁾

1) 京都大学 放生研 ゲノム、2) 広島大学 原医研 放射線ゲノム、3) 京都大学 理学研究科 生物科学

ナイミーヘン症候群は1981年に報告された、放射線感受性、染色体不安定性や高発がん性を特徴とする劣性遺伝病である。1998年にクローニングされた遺伝子 NBS1 は、相同組み換え修復の蛋白であることが示された(S. Matsuura, et al. Nature Genet., 1998; H. Tauchi, et al. Nature, 2002)。相同組み換え修復では、NBS1 蛋白がその C 末側で相同組み換えを開始する MRE11 ヌクレースと結合して、同蛋白を損傷部位にリクルートする。その後、英国のグループにより NBS1 がやはり C 末側で ATM キナーゼと結合して、同蛋白を損傷部位にリクルートすることにより ATM-Chk2 を介したチェックポイントを制御することが報告された(Falck J, et al. Nature, 2005)。さらに、NBS1 はやはり C 末側で RPA と結合して、相同組換え修復の初期に発生する一重鎖 DNA に TOPBP1 をリクルートして ATR-Chk1 を介したチェックポイントを制御することが報告された(Shiotani B, et al. Cell Rep. 2013)。また、我々は NBS1 がヒストン H2B のユビキチン化酵素 RNF20 と結合して、

DNA 修復に先立って DNA 構造を緩める役割を担うクロマチン・リモデリングを制御していることを報告した(Nakamura K, et al. Mol. Cell, 2011)。一方、ナイミーヘン症候群の一部の患者では、放射線に加えて、紫外線にも高感受性であるが、その原因は長い間不明であった。我々の研究は、紫外線照射時に NBS1 は RAD18 と結合して RAD18/RAD6 複合体を複製フォークの停止部位にリクルート、そして損傷乗り越え DNA 合成を開始することを示した(Yanagihara H, et al. Mol. Cell, 2011)。このように、NBS1 は複数の DNA 修復機構と損傷応答に関与しており、それぞれの鍵蛋白と C 末側で結合することに特徴がある。本発表では、これらについて概説すると共に我々の最近の研究成果を報告する。

NBS1, radiation, UV

S1-2 不正確な末端結合における Xrs2/Nbs1 の FHA ドメインと Tel1/ATM の機能

○篠原 美紀¹⁾、岩崎 大地^{1,2)}、寺澤 匡博¹⁾

1) 大阪大学 蛋白研 ゲノム染色体機能、2) 大阪大学大学院 院理 生物科学

DNA 二重鎖切断(DSB)は DNA 両鎖の情報を一度に失うことから最も重篤な DNA 損傷の一つである。DSB 修復経路の一つである非相同末端結合(NHEJ)は切れた DNA 末端を鋳型無しで再結合させる反応である。近年、NHEJ にも複数の経路が存在することが示唆されている。Mre11-Rad50-Xrs2/Nbs1 (MRX/N) 複合体は、DNA 二重鎖切断修復の初期に必須な因子で、出芽酵母では相同組換えと非相同末端結合(NHEJ)の両方に必須の機能を果たしている。Xrs2/Nbs1 は制御サブユニットとして機能し、ヒト NBS1 の FHA を含む N 末端領域の機能欠損は高発がん性遺伝病の原因となる。我々は出芽酵母 XRS2 の hypomorph 変異株を用いて解析を行い、FHA 変異株が DSB 修復において、正確な末端結合(classical-NHEJ)に欠損を示す一方で、不正確な末端結合が上昇することを見いだした。酵母の不正確な末端結合には Ku に依存する経路(i-NHEJ)と依存しない経路(MMEJ)があるが、この上昇は Ku 経路によるものであった。つまりこの結果は classical-NHEJ と

i-NHEJ は遺伝的に別経路であることを示唆している。また、不正確な末端結合の上昇は Tel1/ATM 損傷応答キナーゼの変異株でも観察されたことから、Xrs2 の FHA ドメインと Tel1/ATM 経路の関係について解析を行った。その結果、FHA の機能は、Tel1/ATM の活性化には必要でないものの、活性化の維持に必要であることがわかった。この結果から不正確な末端結合の促進あるいは抑制には Xrs2/Nbs1 の FHA ドメインを介した、DNA 損傷応答が積極的に関与することが示唆された。DSB 末端の単鎖化制御と DNA 損傷応答反応の修復経路選択における機能、さらに不正確な末端結合の機能について考察したい。

DSB 修復、DNA 損傷応答、非相同末端結合

一般演題

(口頭発表)

YAO1 発表賞対象講演

YAO2 発表賞対象講演

O1-1 マイクロビーム・モデル

O1-2 原爆影響(1)

O1-3 原爆影響(2)

O1-4 組織障害

O1-5 紫外線・放射線応答

O1-6 被ばく事故

O2-1 DNA 損傷(1)

O2-2 DNA 損傷(2)

O3-1 福島関連

O3-2 低線量・低線量率

O3-3 放射線抵抗性

O3-4 放射線治療

O3-5 修復

YAO1-01 高感度検出系を用いた低線量 X 線による体細胞突然変異の解析

○白石 久美子¹⁾、大川 沙織¹⁾、菅谷 紘太¹⁾、立花 章¹⁾、小松 賢志²⁾、田内 広¹⁾

1) 茨城大 理 生物科学、2) 京都大 放生研

我々は自然放射線や人工放射線に日常的に暴露されており、世界平均では年間約2.4mSvの被曝をされるとされている。放射線に被ばくした細胞内には、塩基損傷、DNA鎖切断、DNA-タンパク質架橋などさまざまな損傷が生じ、これらの修復不全は細胞死や突然変異につながる。高線量放射線による生物影響については明確なデータが得られているが、低線量放射線による生物影響については、明確なデータが乏しい実情がある。本研究では、低線量のX線照射が細胞の遺伝的安定性にどのような影響を与えるのかを調べるために、HPRT遺伝子を指標とする突然変異の高感度検出系を用いて解析した。HPRTはX染色体上に存在するため、従来の細胞系ではHPRT遺伝子を含むX染色体の広い領域が欠失した場合に細胞は致死となり突然変異として検出されないが、当研究室で用いている突然変異の高感度検出系は、Hprt欠損ハムスター細胞に正常なヒトX染色体を導入した細胞で、ヒトX染色体上のHPRTを突然変異の指標としているため、細胞の生死とHPRT欠損突然変

異が直接関連しない。これにより、従来の突然変異検出系より50～100倍ほど高い頻度で誘発突然変異を検出することができる。本研究では、この突然変異高感度検出系細胞に0.05Gyから1GyのX線を照射し、突然変異頻度の線量依存性を調べた。その結果、線量依存的な生存率の低下と突然変異頻度の増加が観察されたが、0.2Gy以下の線量では有意差は認められていない。現在、さらに実験を重ねるとともに、HPRT欠損変異体のヒトX染色体の欠失範囲の解析を行っており、その結果も含めて報告する。

低線量放射線、体細胞突然変異、HPRT

YAO1-02 γ 線緩照射による放射線適応応答誘導へのp38 MAPK α の関与○長森 夏海¹⁾、松永 愛美¹⁾、小林 純也²⁾、立花 章¹⁾

1) 茨城大学大学院理工学研究科、2) 京都大学放射線生物研究センター

細胞に予め低線量放射線を照射すると、その後の高線量放射線による細胞死、染色体異常、突然変異の頻度が減少することが知られており、放射線適応応答と呼ばれている。我々はこれまでに、マウスm5S細胞に線量率1mGy/minの γ 線照射によって放射線適応応答が誘導されることを示し、その誘導にはprotein kinase C α (PKC α) を介したシグナル伝達機構が関与していることを明らかにしてきた。一方、様々なストレス応答に対する細胞応答として知られるmitogen-activated protein kinase (MAPK) カスケードのサブファミリーであるp38 MAPKは、低線量X線照射により活性化される。また、p38 MAPK阻害剤存在下では低線量X線による適応応答が誘導されない。これらのことから、p38 MAPKが放射線適応応答に関与すると示唆されている。そこで本研究では、 γ 線緩照射による放射線適応応答へのp38 MAPKの関与について調べたことを目的とした。

京都大学放射線生物研究センターの低線量長期放射線照射装置を用いて、p38 MAPK α をRNA干渉法によりknockdownしたm5S

細胞に1mGy/minの線量率で γ 線を25～1000mGy照射し、5時間後に γ 線5Gyを急照射して、微小核形成を指標として適応応答を検討したところ、p38 MAPK α knockdown細胞では、前照射を行っても微小核頻度の低下が見られなかった。このことは適応応答が誘導されていないことを示しており、 γ 線緩照射による適応応答誘導にはp38 MAPK α が関与することが示唆された。また、p38 MAPK α の活性をp38 MAPK α のリン酸化を指標として解析したところ、 γ 線を緩照射した細胞でのp38 MAPK α のリン酸化は、非照射の場合よりも高い傾向を示した。従って、1mGy/minの γ 線照射によってp38 MAPK α が活性化していることが示された。

以上の結果から、 γ 線(線量率1mGy/min)照射により誘導される放射線適応応答にはp38 MAPK α が関与していることが明らかになり、その活性化が適応応答の誘導に重要であることが示唆された。

放射線適応応答、緩照射、p38 MAPK

YAO1-03 乳幼児期 Ptch1ヘテロマウスの低線量率被ばく誘発髄芽腫について

○鶴岡 千鶴、尚 奕、上西 陸美、森岡 孝満、島田 義也、柿沼 志津子

放医研・発達期P

近年、 γ 線による低線量・低線量率放射線による影響、特に発がん影響が懸念されている。特に放射線の影響を受けやすいと考えられている子供への影響に関しては、様々な議論がなされている。しかし、疫学研究及び動物実験においてそのリスク評価は難しく、低線量・低線量率被ばくにより誘発したがんの分子メカニズム解析は皆無である。[C3H/He $\times$ C57BL/6^{ptch^{+/+}}] F1マウスは、生後1日齢にX線を照射すると、自然発生に比べて有意にまた線量依存的(100mGy～3Gy)に髄芽腫を発生する。また、Ptch1遺伝子が存在する13番染色体のヘテロ接合性の消失(LOH)パターンより、組換えによって生じる自然発生型(S-type)とPtch1遺伝子を含む中間欠失による放射線誘発型(R-type)に分類できる。さらに、R-typeは低線量放射線(50mGy)誘発髄芽腫でも確認される。本研究では、この低線量で感受性を示すPtch1^{+/+}マウスを用い、低線量率照射による髄芽腫発生リスクへの影響と分子レベルの変化を明らかにすることを目的とした。

低線量率照射は γ 線(¹³⁷Cs)を用い、生後1日齢から4日間に線量率0.1mGy/minで、急性照射は γ 線(¹³⁷Cs)を1日齢に線量率540mGy/minで、共に総線量が500mGyになるように照射した。発生した髄芽腫の発生率を算出し、またLOH解析を行った。自然発生群の髄芽腫発生率は53%で、そのほとんどがS-type、急性照射群の発生率は66%で、自然発生に比べ増加し、その半数がR-typeであった。一方、低線量率照射群の発生率は56%で自然発生と差はなかったが、4分の1にR-typeが認められた。これらのことから、低線量率被ばく(500mGy、0.1mGy/min)は、髄芽腫発生のリスクを増加させないが、これは、低線量率放射線照射によるR-type腫瘍の誘発と、S-type腫瘍の減少によることを示している。

低線量率被ばく、発がん、乳幼児期

一 般 演 題

(ポスター発表)

YAP 発表賞対象講演

P1 マイクロビーム・紫外線・放射光・高 LET

P2 DNA 損傷・修復

P3 低線量・低線量率・発がん

P4 突然変異・染色体異常

P5 放射線治療・防護剤・増感剤

P6 組織障害・被ばく影響

YAP-01 ラドン吸入によるマウス腎障害の抑制効果における抗酸化機能の関与の検討

○恵谷 玲央¹⁾、片岡 隆浩¹⁾、西山 祐一^{1,2)}、迫田 晃弘³⁾、神崎 訓枝¹⁾、田中 裕史³⁾、石森 有³⁾、光延 文裕⁴⁾、田口 勇仁¹⁾、山岡 聖典¹⁾

1) 岡山大学大学院保健学研究科、2) 岡山大学自然生命科学研究支援センター、3) 日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター、4) 岡山大学病院三朝医療センター

【目的】我々は今までに、ラドン療法による適応症の検証とその機構解明などを実施してきた。例えば、共同開発したラドン吸入装置を用いマウスに吸入させた場合、諸臓器中の抗酸化機能が亢進することを明らかにした。他方、岡山大学病院三朝医療センターにおけるラドン療法は主に活性酸素由来の疾患に対して実施されてきたが、腎疾患に対する治療はほとんどない。本研究では、主にラドン吸入による腎障害の抑制効果における抗酸化機能の関与について、我々の研究成果例を基に検討した。

【検討】

1) BALB/c マウスにおける CCl₄ 誘導腎障害に対して、事前にラドン吸入(18000Bq/m³、6時間)をさせた場合、CCl₄ 投与に伴うクレアチニン量の増加を抑制した。この際、ラドン吸入により腎臓中の総グルタチオン量やGPx 活性は有意に高く過酸化脂質量は有意に低かった。同様に、CCl₄ 投与の前後それぞれにラドン吸入をさせた場合、いずれも投与に伴う抗酸化酵素活性の減

少や過酸化脂質量の増加が有意に抑制した。これらより、CCl₄ 誘導腎障害に対するラドン吸入による予防効果や治療効果には有意差がなく、その吸入時期によらず抑制効果が得られることが示唆できた。

2) 250, 500, 1000, 2000, 4000Bq/m³ のラドンを0.5, 1, 2, 4, 8日間、マトリックス的にマウスに吸入させた場合、SOD 活性の増加など腎臓中の抗酸化機能が概ね亢進することがわかった。

3) CCl₄ 誘導マウス腎障害に対するラドン吸入(2000Bq/m³、24時間)による抑制効果は、300-500mg/kg 体重のビタミン E 投与によるそれに相当することも明らかにできた。

【結論】以上の所見などから、ラドン吸入はマウス腎臓中において抗酸化機能を亢進させ、酸化障害に対して既存の抗酸化剤と類似した抑制効果を有することが強く示唆できた。

ラドン吸入、腎障害、抗酸化機能

YAP-02 電離放射線曝露マウス骨髓有核細胞における *Myc* 遺伝子発現の解析

○西山 彩香、辻口 貴清、山口 平、村上 翔、柏倉 幾郎

弘前大学大学院保健学研究科

【目的】我々はこれまで、放射線曝露ヒト造血幹/前駆細胞における網羅的遺伝子発現解析によって放射線感受性に関与している可能性のある遺伝子の探索を行ってきた。その結果、非照射群に対し照射群では *MYC* 遺伝子とその下流遺伝子に属している *EIF4G1* 遺伝子及び *PNO1* 遺伝子の発現が上昇していたことから、*MYC* 遺伝子が造血幹/前駆細胞の放射線感受性に関与している可能性が示唆された。本研究では放射線曝露マウス骨髓有核細胞を用いて、*Myc* 遺伝子の経時的変動を RT-PCR を用いて解析した。

【方法】8週齢メスの C57BL/6Jcl マウスに0.5Gy 又は2Gy の X 線を管電圧150kV、管電流20mA、線量率1.0Gy/min の条件で照射し、照射0.5～10日後に大腿骨より骨髓有核細胞を経時的に回収した。回収した骨髓有核細胞における *Myc* 遺伝子の相対発現量の変化を RT-PCR 法を用いて解析した。

【結果・考察】非照射コントロール群と比較して、0.5Gy 照射群の *Myc* 相対発現量は照射後に上昇して3日後で2.5倍程度となり、照

射10日後にはコントロール群の約0.5倍まで低下した。2Gy 照射群でも同様に照射3日後において最大を示し、そのときの遺伝子発現量はコントロールの4倍程度であった。これらの結果から、低線量及び高線量電離放射線曝露のいずれにおいても *Myc* 遺伝子の発現が上昇し、その変動が線量依存的であることが示された。

Myc 遺伝子、RT-PCR、C57BL/6Jcl マウス

YAP-03 放射線誘発ラット乳癌における遺伝子変異の解析

○ショウラー 恵^{1,2)}、西村 まゆみ²⁾、臺野 和広²⁾、今岡 達彦²⁾、福士 政広¹⁾、島田 義也²⁾

1) 首都大 放射線、2) 放医研 防護セ 発達期

乳腺は、放射線の発癌作用に感受性の高い臓器の一つであり、原爆被爆や放射線治療による乳癌罹患率の増加が報告されている。しかし、放射線で誘発された乳癌に関する遺伝子異常の報告は少ない。そこで本研究では、ラット乳腺腫瘍モデルを用いて、放射線誘発乳癌に関連する遺伝子の異常を検索した。

乳癌高発系 Sprague-Dawley ラットと低発系 Copenhagen ラットとの雑種第一代の雌に対し、生後7週齢時にγ線4Gyを全身照射し誘発した乳癌を用いて、アレイ比較ゲノムハイブリダイゼーション(aCGH)解析、ヘテロ接合性の消失(LOH)解析、定量PCRによる遺伝子発現量解析、Sanger法によるシーケンス解析、さらに免疫組織化学によるタンパク発現解析を行った。aCGH及びLOH解析の結果、放射線誘発乳癌では1、2、3及び5番染色体においてゲノムDNAが高頻度に欠失している領域があり、この領域には細胞増殖やアポトーシスに関わる遺伝子群がコードされていた。そこで機能的に発癌への関与が予想される17個の遺伝子を同領域

から選り、発現量解析を行ったところ、7個の遺伝子の発現量が正常乳腺組織に比べ放射線誘発乳癌において有意に低下していた。また、この領域にはPI3K/Aktシグナル伝達経路関連遺伝子が複数コードされていたため、経路に関連する遺伝子の発現量、塩基配列、タンパク発現の解析を行った結果、経路で働く癌抑制遺伝子 *Pten*、*Inpp4b* の有意な発現量低下や、*Pik3ca* の一塩基置換(1/11検体)、*Pik3r1* の欠失型変異(1/11検体)、リン酸化型Aktの過剰発現(5/11検体)が確認された。

本研究から、放射線誘発乳癌にPI3K/Aktシグナル伝達経路関連遺伝子の異常が関与していることが示唆された。現在、発癌化学物質1-メチル-1-ニトロソ尿素により誘発された乳癌に対し同様の解析を行っており、その結果も合わせて発表したい。

放射線、乳癌、遺伝子異常

索引／Author Index

※発表者は太字

A

ABE, Hiroko [阿部 紘子]	YAP-07
ABE, Tomokazu [福田 智一]	W9-5
ABE, Toshiaki [阿部 利明]	P-045, P-105
ABE, Yasuyuki [阿部 靖之]	W9-1, W9-3, P-113
ABE, Yu [阿部 悠]	W12-5, YAP-14 , P-081
ABIKO, Ryo [安彦 亮]	P-082
AE, Daiki [阿江 大樹]	P-100
AKAHANE, Keiichi [赤羽 恵一]	S7-2
AKAMATSU, Ken [赤松 憲]	P-030 , P-071
AKATA, Naohumi [赤田 尚史]	YAP-05
AKIBA, Suminori [秋葉 澄伯]	S2-2 , W1-1, W1-3 , P-116
AKIMITSU, Nobuyoshi [秋光 信佳]	W7-1 , P-054
AKIYAMA, Masaru [秋山 将]	O1-6-2
AMAGASA, Shota [天笠 翔太]	P-054
AMASAKI, Yoshiko [甘崎 佳子]	S3-2, YAP-04, P-059
ANDO, Koichi [安藤 興一]	W8-3, O3-3-4, P-009, P-011
ANDO, Mika [安藤 美佳]	P-073
AOKI, Ichio [青木 伊知男]	YAP-12
AOKI, Masanari [青木 正成]	P-104
AOKI, Shin [青木 伸]	O1-4-5, P-091, P-093
ARAI, Toshiro [新井 敏郎]	W9-1
ARAKAWA, Kazuharu [荒川 和晴]	O2-1-2
ARIMURA, Takeshi [有村 健]	K2-3 , P-098
ARIUNGEREL, Gerelchuluun [アリウンゲレル ゲレルチュルン]	O2-2-1
ARIYASU, Shinya [有安 真也]	O1-4-5, P-091, P-093
ARIYOSHI, Kentaro [有吉 健太郎]	S3-1, W9-2, P-064, P-066
AROUMOGAME, Asaithamby [アロウモウガメ アサイザンビ]	O2-2-1
ASADA, Kazunori [浅井田 和宣]	YAO1-11
ASAITHAMBY, Aroumagame	W8-2, YAP-06
ASAKAWA, Jun-ichi [浅川 順一]	O1-2-4, O1-2-5, O1-3-1, O1-3-2
ASANUMA, Tetsuo [浅沼 哲雄]	P-091 , P-093
AUTSAVAPROMPORN, Narongchai [アツサワブロンポン ナイロンチャイ]	P-010

B

BADRI, Pandi. N [バドリ バンディナラン]	O1-1-2
-------------------------------	--------

BAN, Nobuhiko [伴 信彦]	S6-2
BANDO, Masako [坂東 昌子]	O3-2-5
BANDO, Shin-ichi [坂東 真一]	O3-3-3
BESSHO, Tadayoshi [別所 忠昌]	P-035
BRAGA-TANAKA, Ignacia [ブラガー田中 イグナシア]	P-057

C

CAO, Lili [曹 麗麗]	S4-2, P-027, P-050
CHEN, Deqing [陳 德清]	O1-6-1
CHI, Cuiping [池 翠萍]	O1-6-1
CHIBA, Mirei [千葉 美麗]	YAO1-10, O1-6-3, O3-1-4 , P-118
CHIBA, Mitsuru [千葉 満]	P-101

D

DAINO, Kazuhiro [臺野 和広]	S3-1, O3-4-4, YAP-03, YAP-04, P-110
DAVID J, Chen [デイビッド チェン]	W8-2, YAP-06, O2-2-1
DEGUCHI, Hironori [出口 博則]	P-114
DEMIZU, Yusuke [出水 祐介]	P-098, P-099
DESAL, Sejal [デサイ セジャール]	O1-1-2
DOI, Kazutaka [土居 主尚]	O1-3-5 , O3-4-4

E

EBARA, Shunsuke [江原 俊介]	S4-1
EBINA, Kuniyoshi [蛭名 邦禎]	P-058
EGUCHI-KASAI, Kiyomi [笠井 清美]	P-008
ENDO, Akira [遠藤 明]	YAP-05
ENDO, Satoru [遠藤 暁]	P-106
ENOMOTO, Atsushi [榎本 敦]	O1-5-3 , O2-1-2
ENRIQUEZ, Eliza [エンリケス エリザ]	P-115
ESASHI, Tatsuya [江刺 達也]	P-076
ETANI, Reo [恵谷 玲央]	YAP-01 , P-051, P-052

F

FUJI, Shinichi [藤 晋一]	W9-3
FUJII, Kentaro [藤井 健太郎]	W2-3, YAO2-04, P-001, P-012, P-013 , P-024
FUJII, Yoshihiro [藤井 義大]	O3-3-3
FUJIKAWA, Katuyoshi [藤川 勝義]	P-053

日本放射線影響学会 第57回大会 講演要旨集

発行日：平成26年9月17日

事務局：鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科 腫瘍学講座内

事務局長：犬童 寛子

〒890-8544 鹿児島市桜ヶ丘8-35-1

TEL：099-275-6272 FAX：099-275-6278

E-mail：mitochondrion@dent.kagoshima-u.ac.jp

出版： 株式会社セカンド
<http://www.secand.jp/>

〒862-0950 熊本市中央区水前寺4-39-11 ヤマウチビル1F

TEL：096-382-7793 FAX：096-386-2025

日本放射線影響学会 第57回大会事務局

事務局長：犬童 寛子

〒890-8544 鹿児島市桜ヶ丘8-35-1

鹿児島大学医歯学総合研究科 腫瘍学講座 内

TEL 099-275-6272 FAX 099-275-6278

E-mail: mitochondrion@dent.kagoshima-u.ac.jp