

# RBC 放生研ニュース NEWSLETTER

## 福島原発視察記

### 百聞は一見に如かず 東京電力福島原子力発電所事故現場を視察して



写真 1

東京電力福島原子力発電所の事故が起きてからすでに4年が過ぎた。現場の復興の状況は、時々マスコミを通じて知らされているが、安全確保や復興の進捗状況が正確に伝えられていると信ずる国民は少なく、依然として我が国に放射線の健康影響に関する不安感が漂っている。こうした背景にあって、京都大学放射線生物研究センターは、事故直後(2011年3月18日)から、日本放射線影響学会の有志が始めた放射線の健康影響に関する解説活動の拠点として、国民が放射線の危険について理解し行動するための広報活動をおこなってきた。この4年間に、メールによる質問に対する回答件数は7,000件、放射線Q&Aセミナーは154回を超えた。加えて、小・中学校から高校までの学校教

育において、原子力や放射線のことを解説するセミナーを40回以上実施してきた。そして、昨年は、こうした活動で多くの国民が抱く疑問に対する解説を纏め配布した。しかし、事故後5年目に入った今年度においても、小・中学校生徒や一般人を対象にした放射線セミナーの申し入れが続いており、Q&Aセミナーは、いま暫く継続しなければならないと考えている。

こうした一連の活動を続けるにあたって、深い科学的知識とともに事故現場の状況に対する正しい知識を持っているかどうかは、大変重要なことである。しかし、このQ&A活動に参加している放射線生物学を専門とするメンバー(10名)でさえ、ほとんどが事故後の福島原発を訪問したことがなく、現場の状



写真 2

況説明は公表資料に頼る状況である。これではいけないと思い「百聞は一見に如かず」の諺にあるように、遅滞きながら現場の状況を自分の目で確かめようと東京電力に依頼し、5月13日に総勢14名で事故現場の視察をおこなった。

当日は、台風一過の晴天、拠点のJ-ビレッジをバスで出発して福島第一原子力発電所（1F）に向かった。既に国道6号の自動車の通行は解除されているので、車の流れは頻繁である。しかし、福島第一原発に近づき、楢葉町から未だに帰還困難区域に指定されている大熊町に進んでゆくと国道沿いの各戸がフェンスで囲まれ、2車線の国道以外は、所々にコンビニやガソリンスタンドが開いているだけで全く人影がない。自然の緑は、いつもより生き生きとしているので奇妙な感覚に襲われた。

バスが原発に到着すると、出入りゲートで厳しい検査がおこなわれた。私は、事故を起こしていない原子力発電所へは、何度か視察に行き、そこでの出入り管理の物々しさを経験しているが、その時とは、少し違った印象を受けた。安全を確保するために重要なことだろう。

1Fの構内へ入って、汚染防護のための手続と簡易防護措置をとって、構内をバスで移動しながら事故現場を視察した。事故を起こしていない原子力発電所を訪れたことがある人には、随分奇妙に感じられる風景である。正常の原子力発電所の構内は、緑も豊富で建物も整然と配置されチリひとつなく整然かつ静寂な環境であるのが通常であるが、1F構内に入ると緑は、ほとんどなく、明るい空間にびっしりと林立するタンク群、実に

約1,000基、が目に入り違和感を感じた。そこに蓄えられた汚染水は、ALPSと総称される多核種除去装置でトリチウムを除く62種の放射性物質が除去されるが、平成27年5月27日にまずストロンチウムが全て除去されたと報告された。引き続き、残りの放射性核種の除去がおこなわれている。原子炉建屋へ移動する途中で、斜面地をコンクリートでカバーする吹き付け工事がされていたが、事故現場の各所に残る高汚染箇所から放射性核種が容易に飛び散らないようにする工事ということである。敷地内には、空中飛散ダストを継続的に測定し、結果が施設内各所に設けられたモニター画面で確認できるロボットシステムが稼働を始めていた。施設外からもインターネットを通じてそのデータが見られるようにしたいということであった。こうした装置が事故現場以外の人々の居住区にも各所に配置され、リアルタイムで情報が公開されるようになれば、人々は、不安を抱きながらも腰を据えて生活できるようになるのではないかと思う。

4号炉の破損した原子炉建屋の間近まで行き1～3号炉の建屋を遠望した。4号炉の周辺の空間線量率は、およそ50  $\mu$  Sv/時間で持参した放射線測定器が振り切れてしまった。公表されたデータによれば1～3号炉の周辺の放射線線量率は、いまでも150～2,000  $\mu$  Sv/時間と高いところが残っている。しかし、敷地の大部分は、数 $\mu$  Sv/時間以下のレベルであることを持参した測定器で確認できた。4号炉からは、保管されていた燃料棒の抜き取りが完了し、建屋の周辺は、通常为建设現場より整然としていたが、

さすがに、1～3号炉の周辺は、大きな工事用装置や建材などがところ狭しと置かれ、容易に近づけないように見えた。それでありながら、その空間を沢山の作業員が出入りし、復興作業が進められていることを実感した。原子炉のすぐ山側には、地下水を遮蔽する凍土壁を作るための凍結装置が設置され稼働していた。

こうした環境下で、一日あたり約6,800名の作業員が働いている。場内を移動しているといたところで防塵服に身を包み力強く作業しておられる作業員の方の姿には、頭が下がる思いがした。しかし、その労働環境は、劣悪と報道されている。確かに構内で見かける作業員は非常に多く、それに比べ、彼ら可以利用できる休息建物は少ない。苦労が忍ばれるが、平成14年4月から使用している仮設休憩所に加え、平成15年6月から1,200名が利用できる休憩所が建設されており、長期間の復旧作業を進めるための労働環境の改善が進められていた。困難を乗り越える最後の力は、科学や最新技術ではなく人の力であり、それを大切にしないといけないと痛切に感じた。

1Fの視察を終えてから、事故後に有名になった免震重要棟へ行き、所長と面会し意見交換の機会を得た。その詳細については、ここでは触れない。しかし、現場のリーダー達は、1Fの状況について流される報道情報が細切れで不正確、時には悪意のある表現で伝えられることによって、1Fの実際の姿を国民に理解してもらえていないのではないかと悩まれていることが良くわかった。マスコミは事実を伝えることに、国民は(伝えられた)事実を理解することに真摯に向き合わねばならないと実感した。

同日の午後、福島第一原子力発電所と同じように、巨大な地震と津波に襲われながら、壊滅的な被害を免れた福島第二原子力発電所(2F)の視察をおこなった。構内に入ると、そこには、緑が多い、施設が整然と並ぶ私の知っている原子力発電所があった。そこでは、事故後も安全に保たれている原子炉の圧

力容器の底部まで視察することができた(写真1)。このように、1Fと2Fの現状に、大きな違いがあるが、何が両者の運命を別けたのか?皆さんが既にご存知の通り、1Fが全電源喪失に陥ってしまったが、2Fでは幾ばくかの電源が確保できたことが両者の違いであったといわれている。地震自体ではほとんど無傷であったが、津波に襲われた後、2Fも1Fと同じように冷却系など様々な安全装置がダウンして危機状態に陥ったが、電源の確保、9kmにも及ぶ電線の敷設を1日で完了するなどの対策で、地震4日後の3月15日早朝には、4基の原子炉全てで冷温停止を達成できたという。今回の視察を終えて、私は、1Fと2Fに安全対策および現場作業員の様々な行動に根本的な差はなかったように思える。しかし、結果は、大きく違った。電源が一系統残ったかどうか1Fと2Fの明暗を別けたといわれるが本当にそうであろうか?いま、国をあげて、安全な復旧を急ぐことは、当然であるが、同時に、1Fと2Fの差がどうして生じたのかを迅速にかつ多面的に解析するのが重要と感じた。

事実を正確に把握して勇気を持って行動することが、いまの苦境を乗り越える力になる。しかし、そのためには、科学的かつ論理的行動が必須である。所長との面談の後、事故後にニュースで何回も見ることがあった故吉田所長が陣頭指揮をとっておられた緊急時対策本部(写真2)を訪れ、座っておられた椅子を見た時には胸に迫るものがあったのは、私だけではなかったと思う。そして、改めて「百聞は一見に如かず」という諺の意味を知った。



渡邊正己

京都大学放射線生物研究センター  
特任教授

## お知らせ



放生研共同利用の重点領域研究「精子幹細胞における放射線感受性制御機構の解明」で、一時期放生研に出入りしていた石井慧さんが京都大学医学部若手研究者優秀論文賞 KMYIA (Young Investigator Award) を受賞されました。受賞対象となった石井さんの論文は、

The Trp53-Trp53inp1-Tnfrsf10b pathway regulates the radiation response of mouse spermatogonial stem cells. Ishii K, Ishiai M, Morimoto H, Kanatsu-Shinohara M, Niwa O, Takata M, Shinohara T. Stem Cell Reports. 2014 Oct 14;3(4):676-89.

石井さんは、京大医学部の MD-PhD コースに所属されており、篠原隆司教授の指導で行われた研究です。篠原教授の放生研共同利用・重点領域研究「精子幹細胞における放射線感受性制御機構の解明」からの重要な成果であり、お読みになられたらわかりますが、非常な力作です。みなさんにお知らせし、心からお祝い申し上げたいと思います。

トピックス

## ファンコニ貧血の新規原因遺伝子 *FANCT/UBE2T* の同定

このたび、私たちは18番目のファンコニ貧血原因遺伝子として、日本人患者サンプルから *UBE2T* を同定し、*FANCT* として承認されましたので、ご紹介させていただきます<sup>1</sup>。

ファンコニ貧血 (Fanconi anaemia ; FA) は先天性骨髄不全症候群の1つであり、1927年、スイスの小児科医 Guido Fanconi によって初めて報告された劣性の小児遺伝性疾患です。染色体の不安定性を背景に、進行性の骨髄不全、急性骨髄性白血病や固形腫瘍の合併、先天奇形や不妊などの臨床症状が引き起こされます。

東海大附属病院の矢部みはる先生、矢部普正先生の患者さん2名のサンプルの解析で、*UBE2T* 遺伝子の変異を認めました。そのうち1名は当センターの名誉教授である佐々木正夫先生が解析され、*FANCA*, *FANCG*, *FANCC* に関しては異常をみとめない原因遺伝子不明の検体として、2000年に *Journal of Human Genetics* に報告しておられた患者さんであることがわかりました。この患者細胞が、佐々木先生により大阪府茨木市彩都にある独立行政法人医薬基盤研究所 (JCRB) のバイオバンクにデポジットされていたことで、この度の解析が可能となりました。

*FANCT* 同定の経緯を説明します。

4年前に厚生労働省の班会議で、名古屋大学小児科教授小島先生を中心として小川誠司先生の研究室における全エクソームシーケンスを用いた原因遺伝子の検索の提案がなされました。それまで当研究室では、サンガーシーケンスにより日本人に多い遺伝子 *FANCA* や *FANCG* だけにしぼって、地道な解析をやっておりましたが、この方法では時間がかかるうえ、新しい原因遺伝子の同定には困難を極めてきました。京都大学腫瘍生物学講座の小川誠司先生、吉田健一先生による全エクソームシーケンスと当研究室での従来のサンガーシーケンスによるバリデーション、さらには東海大学小児科の矢部みはる先生による MLPA (Multiple Ligation-dependent Probe Amplification) や aCGH (array comparative genomic hybridization) による遺伝子の大きな欠損の効率的な検索を組み合わせることによって、全ファンコニ遺伝子や疑わしい遺伝子において、迅速に異常を拾い上げることができるようになってきました。これらの解析により日本人 FA 患者の診断をつけていくことによって、これまでわかっていなかった日本人 FA 患者の疫学が明らかになってきました (図1)。欧米と同じ点として *FANCA* が大

日本人 88例

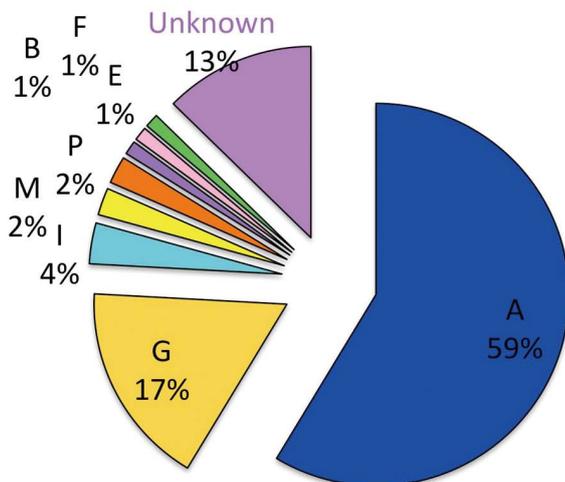
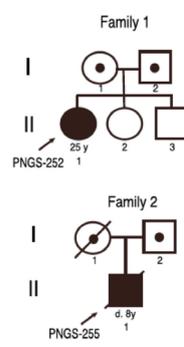


図1 日本人患者のFA遺伝子の分布



| Sample ID      | PNGS-252  | PNGS-255   |
|----------------|---|--|
| JCRB cell line | 入手可能  | 入手不可   |
| 骨髄不全年齢/性別      | 7歳女児  | 3歳男児   |
| 身体所見           | 母指低形成, 外性器奇形, 低身長   | 両母指過形成, 内外耳奇形, 難聴, 顔面神経麻痺  |
| 日光過敏性          | なし  | なし   |
| 診断時血液異常        | 重症再生不良性貧血   | 骨髄異形成症候群 (急性骨髄性白血病へ移行)   |
| 骨髄移植時期         | 162ヶ月   | 99ヶ月   |
| 遺伝子解析結果        | <i>UBE2T</i> c.C4>G<br><i>UBE2T</i> large del<br>No <i>FANCA</i> mutation | <i>UBE2T</i> c.C4>G<br><i>UBE2T</i> C.180+5G>A<br>No <i>FANCA</i> mutation |

図2 *UBE2T* 遺伝子変異のある2名の患者情報のまとめ

部分であり、ホットスポットは日本人に特有のものがありました。異なる点としては、日本人には FANCC がみられず、FANCG が比較的多いこともわかりました。さらに日本人には既知の FA 遺伝子では原因の説明できない群が 1 割程度あり、その中で UBE2T 遺伝子の両アレル変異を同定することができました (図 2)。

ファンコニ経路の E2 酵素である UBE2T は、2007 年に町田らによって報告されました。ファンコニ経路のキーとなる現象である FANCD2/1 複合体のモノユビキチン化に、E3 である FANCL とともに機能すると考えられてきました。UBE2T 変異をもつこの 2 名の患者の臨床症状は典型的で、N 末端に位置するミスセンス変異 c.C4>G (p.Gln2Glu) を共通して持っていました (図 3)。佐々木先生の保存された細胞を調べると、UBE2T 蛋白質の発現は保たれていました。正常の UBE2T を導入すると、FANCD2 のモノユビキチン化や DNA 損傷部位への集積、DNA 架橋剤に対する感受性、架橋剤添加後の染色体脆弱性の回復を認め、UBE2T 変異が FA 発症の原因であることがわかりました。この変異は、in vivo と in vitro の両条件で、基質である FANCD2 のモノユビキチン化を障害したが、自己ユビキチン化は低下しておらず、FANCL との結合を特異的に障害することを見出しました。さらに、患児の細胞において UBE2T のノックダウンを行うと軽度紫外線処理に感受性となりましたが、正常 UBE2T 発現は紫外線感受性に影響を及ぼしませんでした。したがって、この変異 p.Gln2Glu は FA 経路における E2 機能は低下させるが、紫外線感受性には影響がな

く、separation of function mutation と考えられました。UBE2T はこの点に関してはさらなる検討が必要で、現在おすすめしています。

驚いたことに、私たちが UBE2T を FANCT として発表した数週間後には、たてづけに 2 報<sup>2,3</sup>、同一の外国人患者について、UBE2T 遺伝子変異によるファンコニ貧血の報告がありました。改めて、競争の激しさを痛感しました。

長年にわたり日本人 FA 患者の遺伝子診断、FA の病態解明にご尽力され、JCRB のバイオバンクに多くの細胞を登録して下さいました佐々木正夫先生に感謝申し上げます。さらに東海大学医学部細胞移植再生医療科の矢部みはる先生、矢部普正先生は、日本で最も多くの FA 患者の診療にあたられており、貴重な臨床検体の解析をさせていただき、臨床情報も教えていただくことができました。広島大学大学院医歯薬保健学研究院の嶋本顕先生には、患者細胞への hTERT の導入をしていただきました。名古屋大学小児科の小島勢二先生、弘前大学小児科の伊藤悦郎先生には班会議で大変お世話になりました。京都大学腫瘍生物学講座の小川誠司教授、吉田健一先生にはエクソームシーケンスを施行し、ハイレベルの検討をいただいております。早稲田大学大学院先進理工学研究所の胡桃坂仁志先生、佐藤浩一先生には in vitro での精製タンパク質を用いた詳細な解析で大変お世話になりました。皆様に心から感謝申し上げます。

## 平 明日香

京都大学放射線生物研究センター  
晩発効果研究部門  
医学研究科大学院生

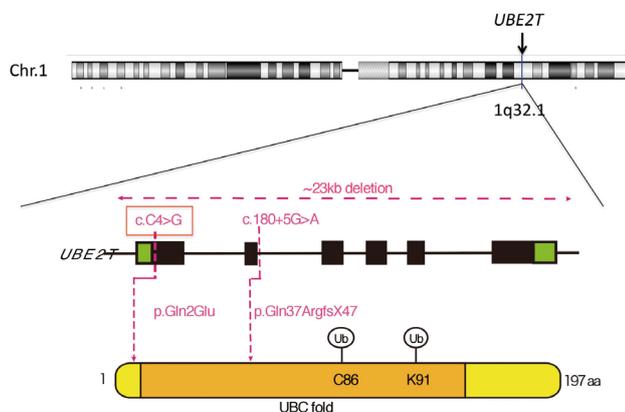


図 3 UBE2T 遺伝子の染色体上の位置と 2 名の変異のまとめ

## ● 参考文献

- 1 Hira A et al, Am J Hum Genet. 2015 Jun 4;96(6):1001-7.
- 2 Rickman KA et al, Cell Rep. 2015 Jul 7;12(1):35-41.
- 3 Virts EL et al, Hum Mol Genet. 2015 Sep 15;24(18):5093-108.

CEA-RBC workshop in Paris

## CEA—RBC Joint Workshopに参加して

放射線生物研究センターがフランス CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives: 原子力・代替エネルギー庁) と連携協定 (Memorandum of Understanding) を結んだのは 2014 年 7 月である。それと前後する形で CEA の研究者が放生研シンポジウムに招待される (第 29 回; Pablo Radicella, Karine Dubrana, Paul-Henri Romeo 博士、第 30 回 Paul-Henri Romeo 博士) など交流を深めてきたが、今回、2015 年 4 月 7-11 日の強行日程で我々のほうから CEA へと赴く次となった。センター長の高田穰教授を始めとする 5 名での訪仏であった。4 月 8, 9 日の二日間はジョイントワークショップを開催していただき、我々 5 名と CEA の研究者 18 名とがそれぞれ 4 つのセッション (DNA 修復機構、低線量放射線応答、遺伝疾患、クロマチン制御) に分かれて研究及び技術

開発の発表を行った。CEA は総従業員が 1 万人を超える巨大な組織である。その中の一部門であるライフサイエンス部門 (Gilles Bloch 部門長 (当時) ) には 2000 人もの従業員、研究者そして学生が所属しており、パリの郊外各所に研究拠点を置いているが、本ワークショップはライフサイエンス部門に属する研究所の一つである IRCM 研究所 (Institut de radiobiologie cellulaire et moléculaire: Paul-Henri Romeo 所長) にて開催された。関連学会で見知った顔もあり、親密さを保ちながらも活発に議論が交わされ、共同研究の可能性などの模索を行った。

さて、戦後間もなく De Gaulle 将軍の名のもとに設立された CEA の初代長官は、かの Frédéric Joliot-Curie である。1935 年に 新規の放射性同位元素の作成により化学賞を受賞したことは皆さんもご存知であろう。Joliot-Curie



原子炉 Zoe の制御室。時計は臨界点に達した時間で止められている。

が率いるチームは 1948 年にフランス初の原子炉の稼働に成功し、原子力の民間利用の幕を開けた。原子炉 Zoe は現在 IRCM 研究所の位置するフランス郊外の Fontenay-Aux-Roses という街に作られていたのである。広い敷地の真ん中の古い建物の内部に一辺 3 メートルほどであろうか、立方体の一見ブロック造り（減速材として黒鉛が入っているとのこと）の、今は廃炉となった原子炉が備え付けられている。我々は 4 月 8、9 日とワークショップのランチをこの原子炉を取り囲むように立食形式でとった。昼食後は CEA の公式ガイドも呼んでいただき 10 分程度ではあったが内部構造など事細かに説明して下さった。原子炉の制御室は当時のまま残されており、臨界点に達した際のデータが提示されているほか、ふと見上げると臨界点に達した時間を示すように停止した時計も展示されている。また、Joliot-Curie の全身写真が臨界点に達した時に座っていた場所に展示されていた。その時 Joliot-Curie はワインを飲んでいたらしい（本当か？）。さすが原子力立国かつワインの故郷フランスである。

最終日である 10 日は CEA のライフサイエンス部門の各拠点を回った。人工放射性同位元素の生物への応用の可能性

にいち早く気づいていた Joliot-Curie は CEA 開設後間もなく生物学の部署を設立した。今ではフランス各地の 8 つの研究所へと発展している。今回はそのうちパリ近郊に位置する Institut de génomique に属する CNG ユニットと IBITEC (Institut de biologie et technologies de Saclay) に属する Metabolome ユニットの見学を行った。まず、パリから一時間ほど車で走った先の Evry という街に位置する CNG ユニットからの見学である。ここはヒトのゲノム配列をひたすら読むユニットである。放生研の 3-4 倍ほどの大きさの建物の中に所狭しと次世代シーケンサーが設置されており稼働していた。ユニット長の Jean-François Deleuze 博士は企業出身の研究者で、恰幅のよい、よくしゃべり、よく食べる気さくな人物である。各部屋で行われている作業や実験について事細かに説明してくれた。CNG ユニットでは、もちろん患者らのゲノム配列を読むだけではない。エピゲノムなどの解析を行う実験部署もあり、クロマチン沈降実験など各種実験から派生するシーケンスデータの解読も行っている。ただ、ヒト及び疾患関連に限定しており、細菌などさまざまな生物種のゲノム配列は隣接する別ユニット（これも大きな建物である）でひたすら読んでいるようだ。



原子炉 Zoe



Pari を歩く放生研一行。向かって向かって左端が IRCM の Pablo Radicella 博士。

次の移動先はパリの南西に位置する Sacley である。昼食をはさみ、Metabolome 解析のユニットの見学を主に行った。数台の質量分析装置にそれぞれ研究者が張り付いており、フル稼働中といった感じだ。スライドによる研究内容の発表もしていただき圧倒されながら後にした。ちなみにこの Sacley の地には私たちが訪問したユニット以外にも高磁場 MRI を複数台有する Neurospin など多くの先端研究施設が建てられている。さらに現在巨大な総合大学を建設中だ。パリの散在する大学を統合し、研究拠点と連携する役割も果たすとのこと。見渡す限りの農地のそばにとそれと思しき看板が立っておりここが予定地だというのがわかる。国際的な発信力を持つ大学にするためとのことであり、学長には、

訪問当時は CEA ライフサイエンス部門の長であった Gilles Bloch 博士が現在就任している。

このように今回の CEA 訪問ではフランスの放射線生物学の歴史を感じることができたと同時に、国際化の推進拠点へと変貌する歴史的な転換地点でもあることを目の当たりにもした旅であった。日本でも国際化を推進する動きが激しくなっているが、このような大きな潮流に呑まれぬようオリジナルな研究を推進するとともに今の協力関係をうまく利用して発展へと繋げていきたい。また、CEA の研究者とは現在メールを通じて具体的な共同研究への発展がなされつつあることもこの場を借りて報告させていただく。



Jolio Curie 博士。Zoe が臨界点に達したときに、このように座っていたらしい。

最後に、旅程全体をアレンジしてくださった Renaud Braise さん、車での移動を快く担当してくださった Radicella 博士、色々と気を回してくださった Romeo 所長、そして多忙な中食事等に付き添ってくださった当時の Bloch ライフサイエンス部門長に感謝したい。

古谷 寛治

京都大学 放射線生物研究センター  
突然変異機構研究部門 細胞周期応答研究分野  
講師



## 大会印象記

## 新学術花岡班 公開シンポ 印象記

新学術研究「ゲノム普遍的制御」の公開シンポジウムが8月28、29日に京都大学時計台記念館で行われ、初日は四名の先生方が講演された。

安井明博士（東北大）は自身の研究を「そのとき自分が興味を持った分野をどんどん取り入れてきた」と振り返られた。その中で塩基除去修復から DNA 二重鎖切断修復の研究に発展した経緯、また転写と共役した DNA 二重鎖切断修復の研究を紹介された。DNA 二重鎖切断が生じると ATM 依存的に転写伸長因子 ENL とポリコーム群蛋白質 BMI1 が結合することで、転写が抑制されることを明らかにした。

田中亀次博士（大阪大）は細胞融合の第一人者である岡田善雄博士の元でヌクレオチド除去修復研究に従事し、世界に先駆けて XPA をクローニングした。さらに転写と共役した修復機構におけるコケイン症候群原因遺伝子 CSA、CSB の機能解析により、DNA 損傷部位で停止した RNA ポリメラーゼ II がユビキチン化されることを見だし、その役割を紹介された。

花岡文雄博士（学習院大・領域代表）は損傷 DNA 複製の研究を牽引してきた自身の研究を紹介された。色素性乾皮症原因遺伝子 XPC のクローニングとその損傷認識機能、さらに XPV (pol eta) の同定、pol eta が損傷乗り越え複製ポリメラーゼとして機能することを明らかにしてきた。拠点を



会場の様子 1

変えながら研究に従事してきたことについて、「者をつく職の人間（医者、芸者、研究者）は呼ばれたら行く」と話された。また若手に対し、良い研究を行う上で協力者、ハードワーク、環境の三点が重要だと述べられた。

最後に、関口睦夫博士（福岡歯科大）はこれまでの研究を振り返り、ロマンティック時代、アカデミック時代、現在のシステムティック時代と分類して話された。その中で最も印象的だったのは、非常に多くの後継者を育てられたことだ。九州大学理学部、医学部での教授時代に指導した 60 名超の学生の半分が、現在全国の大学で准教授や教授職に就いている。こうした後継者の育成を、恩返しと紹介されたことに感銘を受けた。



会場の様子 2

二日目は班員による成果報告が行われた。関政幸博士（東北薬科大）は400を超える酵母のヒストン点変異株ライブラリーを作製し、ヌクレオソーム構造が転写開始、転写伸長、DNA複製、DNA修復、染色体分配など、ほとんど全ての核内反応に関与することを明らかにしてきた。浦聖恵博士（千葉大）は転写時のヒストンメチル化に機能するWHSC1がV(D)J組換えに機能することを示し、転写とDNA修復のプログラム性という共通項を提示された。益谷央豪博士（名古屋大）はPCNAの翻訳後修飾によるDNA損傷トランス機構について紹介し、ポリユビキチン鎖の結合様式、PCNA三量体それぞれの修飾状態によって機能が変わり得ることなどを示された。山縣ゆり子博士（熊本大）はクロマチンリモデリングの構造生物学と題し、ISWIファミリー蛋白質CHRACの構造解析を紹介された。その中で水素原子の位置を含めた構造解析の試みや、時間軸を含めた四次元でのDNA損傷修復過程を可視化するなどユニークな研究を報告された。高橋達郎博士（大阪大）はミスマッチ修復機構について、Xenopusの卵抽出液を用いてPCNAが損傷鎖の情報をもつこと、MutS $\alpha$ がPCNAの解離を抑制することでタイムウィンドウ（損傷を認識できる複製部位からの距離）を延ばす可能性を報告された。井出博博士（広島大）は既存の検出法を改良したDNA-蛋白質クロスリンクの絶対定量法を紹介された。また、放射線1Gyあたり107塩基に一つ程度のクロスリンクが誘発されること、その修復動態には二層性があることを報告された。中田慎一郎博士（大阪大）はDNA二重鎖切断修復における相同組換えと非相同末端結合の競合におけるユビキチン化の役割について解析し、ユビキチン化が亢進した細胞では非相同末端結合が活性化することを示された。井倉毅博士（京都大）



活発な活発な議論が行われた。

はDNA二重鎖切断領域でのTIP60ヒストンアセチル化酵素複合体とヒストンシャペロンとの相互制御がH2AXの交換反応を促進し、これがTIP60の集積をさらに強化するという正のフィードバックの存在を明らかにし、動的クロマチン平衡という概念を提唱された。また、他人と違うことを考えるという研究姿勢を若手に伝えられた。河野隆志博士（がんセンター）は肺癌中の融合遺伝子KIF5B-RETの網羅的解析により非相同末端結合による染色体逆位が原因となることを示された。また、クロマチンリモデリングを標的とした癌治療法の確立をめざし、阻害剤による合成致死を指標にスクリーニングを行い、複数の候補を見つけ出している。

以上13名のかたがたによる先進的で独創的な研究報告がなされ、活発な議論が行われた。五年間の新学術研究「ゲノム普遍的制御」のまとめとして、素晴らしいシンポジウムだった。生命の統合的理解に向けて、本展望を引き継いだ新たな領域が発展していくことを期待する、という花岡文雄代表の辞で締め括られた。



花岡文雄代表



齋藤 裕一郎

京都大学 放射線生物研究センター  
ゲノム動態研究部門

## 大会印象記

## 第31回 放生研・放医研国際シンポジウムを開催して

国際シンポ開催は「放射線生物学の研究推進拠点」としての共同利用共同研究拠点活動の大きな部分である。最先端研究成果を議論するフォーラム、若手研究者の教育研修の場としての機能など、意義深い活動であることはオーガナイズしてみると実感する。今回のシンポジウムで第31回目となり、この歴史と伝統の長さは放生研の大きな「売り」である。今回の放生研・放医研国際シンポジウムは、ICRR2015 (International Conference of Radiation Research2015) の一部として、京都宝ヶ池の国際会議館 Room D において5月26日、開催した。

午前中のセッションに4名の講演者、13時からKeynote Lecture (congress lecture)、午後のセッションにも4名の講演者を御願した。午前午後の講演者に日本人を1名ずつ(阪大中田慎一郎博士、ユビキチン化シグナル伝達; 神戸大菅澤薫博士、NERメカニズムの生化学) 御願したが、あとはイタリア1名(IFOM, Fabrizio d'Adda di Fagagna 博士、DNA二重鎖切断部分の転写)、英国2名(Univ of Dundee, Jon Rouse 博士; Univ of Cambridge, Ashok Venkitaraman 博士、DNA損傷応答解析と創薬への努力)、米国2名(UCSD, Seth Field 博士、DNA損傷応答におけるゴルジ体発現分子; Univ of Penn, Roger Greenberg 博士、BRCA1の損傷応答における役割等)、オーストラリア1名(Univ of Queensland, Martin Lavin 博士、ATの新規モデル動物等)、スウェーデン1名(Karolinska Institute, Qiang Pan Hammerstrom 博士、ヒト免疫不全における新規変異の同定解析)を招待した。結果として、招聘先は世

界のあちこちにひろがり、多彩な顔ぶれとなった。

お話いただいたトピックも、様々である(お名前のあとにキーワードを示した)。Lavin 博士と Venkitaraman 博士は日本の学会でお見かけした回数が多いと認識しているが、ほかの方々は比較的来日回数は少なく、日本から(と世界各地から)のICRR参加者に彼らの優れたサイエンスが紹介される良い機会となったと思われる。まだ論文になっていない内容も多く、非常に面白いお話がたくさん聞けて、オーガナイザーとしては満足している。

最後に、蛇足だが、聴衆にアンケートを配布し、今回のシンポジウム開催の評価を御願した。その結果を紹介したい。残念ながら回収が徹底できず、会場には数百人の聴衆がいたと思われるが、回収はわずか28枚であった。うち、日本人16名、海外からの聴衆12名。日本人聴衆は研究室主催者が多く(9名)、海外からは少なかった(3名)。シンポの全体評価については、Outstanding, Excellent, Goodが、日本人では、それぞれ3、8、3名。海外からでは、それぞれ2、4、5名である。いずれにせよ、良い評価をいただいたが、日本人聴衆からの方がより良い評価をくださっている。これは、研究室主催者の先生がたが、我々の苦勞を察して、甘い評価をされる傾向が強いということだろうか。所詮回収率が低くてバイアスの多いデータだが、そんなことを考えた。

高田 穰

京都大学 放射線生物研究センター  
晩発効果研究部門 DNA 損傷シグナル研究部門  
教授



## 退職のご挨拶

谷田みりです。放生研を7月31日付けで退職いたしました。

きちんとしたご挨拶もままならぬまま、慌しい中での退職となり申し訳ございません。

約3年という短い期間ではありましたが、皆様には大変お世話になりました。ありがとうございます。

現在は、新たな職場で請求書の山と格闘しております。

放生研で過ごした日々を思い起こしては、寂しさに挫けそうになる毎日です。

それだけ、放生研は私にとって居心地の良い職場でした。

そのような職場、上司、同僚にめぐり合えたことは、私にとって本当に幸せなことでした。長いようで短い間でしたが、

どうか皆様もお元気でこれからもご活躍出来るよう心よりお祈り致しております。

ありがとうございました。



## 第 39 回放射線生物研究連絡会議総会議事録

日時 平成 27 年 5 月 27 日 (木) 12 時 30 分～13 時  
場所 京都国際会館 Rm510

本総会は ICRR2015 第 3 日目の昼食時に開催された。  
まず、議長に田内広氏、書記に小林純也氏を選出して議事に入った。

## 1) 昨年度の選挙結果

藤堂代表幹事より本年初めに行われた放生研各種委員選挙の結果が報告された (放生研ニュース No.150 参照)。

## 2) 放生研の現状

高田センター長から最初に平成 27 年度の現状報告が簡単になされ、続いて共同利用・共同研究拠点の次期 (継続) 申請について、現在、拠点の継続要件を満たしていることを京大本部から承認があったところで、最終手直しを終えて、文部科学省に提出予定であると報告された。

## 3) CEA-RBC workshop 報告

高田センター長から 2015 年 4 月 8 日～10 日に第 1 回 CEA-RBC ジョイントワークショップが Fontaine aux Roses にある CEA で開催され、放生研からは 5 名が参加し、成功裡に終了したことが報告された。

## 4) 各種委員の選任及び放生研メンバー

高田センター長より平成 26 年度の各種委員の選任、放生研メンバーの陣容について報告された。

## 5) その他

小林所内幹事の提案により、代表幹事をつとめられた大西代表幹事に、長年の功績をたたえ、感謝状の贈呈等を検討することとなった。

以上

(文責: 藤堂・小林)

## 放生研カレンダー

- 4月 8～10日 CEA-RBCワークショップ (パリ)  
4月 21日 平成 27 年度 (2015 年度) 第一回協議会・運営委員会  
5月 13日 福島原発視察 (渡邊、高田 他)  
5月 25～29日 ICRR2015 (京都)  
5月 26日 RBC-NIRSシンポジウム  
6月 12日 膳所高校 (滋賀県) 特別授業 (松本)  
6月 26日 伊藤 大一輔 先生 (Instituto Gulbenkian de Ciência, Portugal) セミナー  
「分裂酵母を試験管として中心体の進化を探る—分裂酵母 SPB と動細胞の中心体が共有する構造・調節モジュール」  
7月 2日 胡桃坂 仁志 博士 (早稲田大学) セミナー  
「ヒストン変異による発がん機構」  
7月 17日 谷口 俊恭 博士 (フレッド ハッチンソンがん研究所) セミナー  
(HHMI Early Career Scientist/Howard Hughes Medical Institute)  
「DNA 修復と癌:Fanconi anemia-BRCA pathway」  
7月 23日 星陵高校 (兵庫県) 特別授業  
7月 27日 RI 再教育訓練  
7月 29～30日 関東SSH (スーパーサイエンスハイスクール)  
女子高校 (熊谷女子高・浦和女子高・川越女子高・前橋女子高・水戸第 2 高) 授業  
8月 10～14日 放生研夏季休暇  
8月 28～29日 新学術 花岡班「ゲノム普遍的制御」最終シンポジウム  
「ゲノム安定性の機構と生命の維持—進化、癌化、老化の理解のために—」

## 編集後記

小松先生の退官で、ニュースレター編集を引き受けることになりました。この機会にトライス社に依頼して体裁を多少あらためたこと、おわかりいただけることと思います。編集の実際も大幅に御願ひしております。ご意見がありましたらどうぞお寄せください! (高田)