



## 公益財団法人 環境科学技術研究所の新生にあたり



理事長 嶋 昭紘

2012年4月1日に、財団法人 環境科学技術研究所は、公益財団法人 環境科学技術研究所として新生しました。

この新生にあたり、1980年代の終わり頃に起稿された「設立趣意書」の精髓を踏まえつつ、公益目的事業の3つの柱として、(1)放射性物質及び放射線の環境への影響等の環境安全に関する調査研究、技術・情報の提供等を行い、(2)原子力と環境のかかわりについての理解の増進を図るとともに、(3)原子力関連分野の人材育成を支援することを押し立て、もって我が国の原子力開発利用の円滑な発展に寄与することを盛り込んで定款としました。

これに伴い、従来は環境動態研究部と環境シミュレーション研究部に分かれて行ってきた環境関連の研究を学融合的に展開するべく、これらの研究部を環境影響研究部として統合し、放射性物質及び放射線の環境影響研究に於ける新領域の開拓を目指します。一方、生物影響研究部に於いては、低線量率放射線の生物影響に関する実証的研究を国内外の研究機関との相補的な共同研究によって推

し進め、特にヨーロッパ共同体(EU)の低線量放射線リスク研究イニシアチブ(略称MELODI)傘下の研究機関と締結した研究協力協定に基づき既に進行中の共同研究を継続して発展させます。さらに、放射性物質及び放射線の環境影響および生物影響に関わるこれらの研究を通して、原子力関連分野の人材育成を支援します。

また、自家研究成果及び原子力と環境のかかわりについての理解の増進に資する一般的な情報を、地域の人々はいうまでもなく、より多くの人々に提供するために、総務部に企画・広報課を設置し、所内の人員配置を最適化してその活動を高めます。一方、長年の懸案である外部資金の導入に関わる問題点を洗い直し、その部分的な解決から手掛けていきます。

公益財団法人へ移行後も、環境科学技術研究所の略称は「環境研」とし、上に掲げた公益目的の達成を目指し、引き続き努力して参ります。



## 平成 24 年度事業計画が理事会及び評議員会において承認されました

当研究所の平成24年度事業計画及び予算等は、平成24年3月に行われた理事会及び評議員会において承認されました。当研究所は、内閣総理大臣の認定を受け、平成24年4月1日に公益財団法人に移行いたしましたので、この事業計画は、公益財団法人としての最初の計画になります。

事業計画の概要は以下のとおりです。

環境放射能(線)に関する研究については、これまでに開発した環境における放射性核種の移行及び被ばく線量を評価する総合的環境移行・線量評価モデル及びそれに用いるパラメータの精度向上を図るとともに、モデルの検証と拡張を行います。また、トリチウムの大気から作物、海水から海産生物への移行・蓄積、並びに人体内代謝について、安定同位体の重水素(D)をトレーサーとし

た実験研究を実施します。加えて、放射性炭素( $^{14}\text{C}$ )の長期的な蓄積の可能性を予測・評価するため、室内実験及び野外調査を実施します。さらに、青森県民が生活環境で受ける線量の評価、水圏生態系が受ける線量の評価法の開発、及び環境中の $\alpha$ 線放出核種に関する調査を実施します。

低線量放射線の生物影響に関する研究については、マウスを用いて低線量率放射線長期連続照射の子孫への影響に関する研究を引続き行うとともに、低線量率・低線量放射線が発がん等人体に与える影響を推定するため、腫瘍に対する生体の防御機能の変化、発がんの原因となるDNA修復系遺伝子群の変異等に関する研究を行います。

普及啓発については、調査研究に係る成果等を県民等に対して発信します。



## 環境研セミナーを開催しました 「酸化ストレスと組織修復を仲介する因子の同定」

順天堂大学医学部准教授の中野裕康氏をお迎えして、標記の題名でご講演をいただきました。

酸化ストレスはフリーラジカルを含む活性酸素種による様々な生体応答を引き起こすことが知られており、炎症・組織修復及びがん化への関与が指摘されています。放射線による生体応答への関与も示されており、盛んに研究が行われていますが、まだその全容が明らかになったとは言い難い状況です。今回のセミナーにおいては細胞内外における活性酸素の働きの概要を解説するとともに、最近明らかとなった酸化ストレスと代償性増殖についての知見が紹介されました。

研究では、死細胞から放出された活性酸素が細胞内のシグナル伝達経路の一つであるERK経路を刺激し、Fosファミリーに属する転写因子であるFra1の安定化を促し、その結果としてサイトカインの一種であるIL-11の産生が誘導され、転写因子の一種であるSTAT3の活性化を通して細胞の死により損なわれた組織を修復するような細胞の代償性増殖が引き起こされることが示されました。更にアセトアミノフェンによる肝障害モデルマウスを用いて酸化ストレスと代償性増殖の関係を明らかにする研究が紹介されました。今回紹介された活性酸素による生体応答研究は、放射線による生体応答を研究する我々にとって、放射線被ばくによって生体内に生じると考えられている活性酸素の生体応答の新たな側面を示唆する内容でした。

胞の代償性増殖が引き起こされることが示されました。更にアセトアミノフェンによる肝障害モデルマウスを用いて酸化ストレスと代償性増殖の関係を明らかにする研究が紹介されました。今回紹介された活性酸素による生体応答研究は、放射線による生体応答を研究する我々にとって、放射線被ばくによって生体内に生じると考えられている活性酸素の生体応答の新たな側面を示唆する内容でした。

(生物影響研究部 高井大策)





## 低線量率放射線による核内タンパク質のリン酸化検出



生物影響研究部  
杉原 崇

放射線が生体の細胞核内のDNAに当たるとDNAに傷が生じます。もし、何らかの理由でDNAの傷が治らないまましていると、その傷が遺伝子変異を起こす確率が上がり、がん等の疾患になりやすくなると言われています。しかし、これらの傷の大半は生物が備えているDNA修復能力によって治されます。なぜなら、生物は通常の生活でも微量の放射線を宇宙、地表、あるいは体内中の放射性元素から浴びており、少しのDNAの傷ならば元通りに治す能力を生物の進化の中で獲得しているからです。近年、一度に大量の放射線を浴びてできたDNAの傷を修復する仕組みが研究され、これらの修復には、PI3キナーゼファミリーと呼ばれる特定のタンパク質にリン酸基をつける分子による、リン酸化と呼ばれる現象の活性を上げることが重要であることがわかってきました。さらに、放射線によってリン酸化される $\gamma$ -H2AXや53BP1等のタンパク質が核内で凝集したフォーカスと呼ばれる斑点を検出することで、放射線照射された細胞内のDNAの傷がどのくらいあるのかを定量できるようになりました。しかしながら、低・中線量率の放射線をゆっくりと浴びた時にリン酸化が起こるかどうか、また、大量の放射線を浴びた時に見られるDNAの傷を治す仕組みと同じかどうかは実験的にほとんど確かめられていません。

そこで、私たちは低・中線量率の放射線を細胞に数日間連続して照射し、核内 $\gamma$ -H2AXタンパク質のリン酸化された量を観察することで、低・中線量率放射線による影響を調べています。低・中線量率放射線の連続照射で生じる $\gamma$ -H2AXフォーカスは単位時間あたり徐々に生じるため数が少なく、一度に大量の放射線を浴びた場合と同じ線量でも反応が異なる結果となりました。また、検出出来る数が少ないため、より正確に測定するには

多数の細胞の計測が必要な事がわかりました。そこで、培養している細胞の $\gamma$ -H2AXを簡便に解析する方法として、細胞画像を自動的に撮影して解析を行う装置を用いて $\gamma$ -H2AXのリン酸化量を測定する方法の開発を行いました(図)。現在まで、中線量率(15 mGy/h)放射線を72時間連続して細胞に照射した場合、量は少ないものの $\gamma$ -H2AXのリン酸化量は総線量の増加に伴い有意に増加することを確認しています。今後、この自動化した方法を用いることで、少ない放射線を浴びた時のDNAの傷が治る仕組みがより分かるようになることが期待されます。また、今回の方法を更に改良し、ヒトの被ばく時などへの応用を想定し、採取しやすい末梢血リンパ球で観察できるなどの工夫を行うことを目指しています。

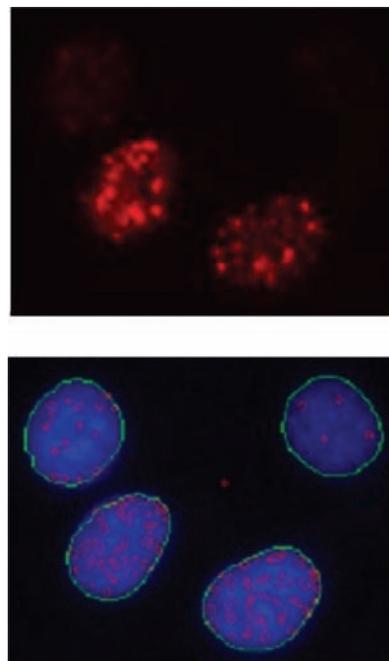


図 放射線照射によって細胞核内に生じた $\gamma$ -H2AXフォーカス  
上：抗体染色して撮影した画像  
下：DAPI染色したDNA(青色)を撮影した画像上に、上の画像から読み取ったフォーカスの位置を赤色で示した画像



## 今年も開催！ー環境研冬期理科教室ー

今年も六ヶ所村教育委員会のご協力をいただき、恒例となっている冬期理科教室を開催しました。今年には村内小学校4校の5,6年生(164名)を対象に2月6日～21日にかけて7回に分けて行いました。

内容はすでに人気の定番メニューとなっている「レプリカハンド(石こう手型)作り」です。手の型をとる際に型どり材が固まる、その型に入れた石膏が固まる他、さらに石膏が固まるまでの時間を利用して「人工いくら作り」を行いますが、アルギン酸ナトリウムを溶かした液体を塩化カルシウム水溶液に滴下すると固まる、というように「ものが固まる」という現象にスポットをあてた科学体験メニューとなっています。

実際に固まるという現象を目前で、そして身をもって体験することができ、参加した生徒たちはにぎやかに、楽しそうに、そして大変興味を持って取り組んでいました。今回担当した環境研の職員・研究員一同、その生徒たちの熱気に圧倒されながらも、楽しく過ごすことができた理科教室でした。



## 組織変更

公益財団法人への移行に伴い、4月から環境動態研究部と環境シミュレーション研究部を統合して環境影響研究部とし、広報・研究情報課を企画・広報課としました。また、環境影響研究部内に以下の3つのグループを設置しました。

### 環境影響研究部

- ・環境研究グループ
- ・形態研究グループ
- ・循環研究グループ



## 人事異動

- 平成24年3月1日付  
採用 高橋賢臣 第2種任期付研究員  
環境動態研究部
- 平成24年3月31日付  
小山兼二 相談役 退任  
定年退職 田中公夫 生物影響研究部部長

- 平成24年4月1日付  
小野哲也 特任相談役 就任  
久松俊一 業務執行役  
環境影響研究部部長兼務  
田中公夫 業務執行役  
生物影響研究部部長兼務  
細野輝雄 技術・安全室次長  
石川敏夫 総務部 企画・広報課長  
高久雄一 環境影響研究部 主任研究員  
武田晃 環境影響研究部 副主任研究員  
鈴木静男 環境影響研究部 副主任研究員  
高井大策 生物影響研究部 副主任研究員  
岩織克朋 総務部総務課 業務係長  
矢内和志 技術・安全室放射線安全係主任

発行 公益財団法人 環境科学技術研究所 総務部 企画・広報課  
〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村尾駱家ノ前1番7  
TEL: 0175-71-1200(代) FAX: 0175-71-1270  
環境研ニュースに関するお問い合わせ 0175-71-1240  
E-mail: kanken@ies.or.jp ホームページ: <http://www.ies.or.jp/>