

Photo K. Hirano

Index

免疫学者からみた低線量放射線の生体影響 (下)	
－ 福島第一原発事故を通じて －	宇野賀津子 1
放射線生物物理学と保健物理学の先駆者－西脇 安 先生	山崎 正勝 6
「第10回 放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」が開催されました！ (The 10th International Workshop on Ionizing Radiation Monitoring) ...	11
カコとエビの甲羅から放射線で作る「オリゴキトサン」	
－ 「環境に優しい農業」への貢献 －	町 末男 17
第58回放射線安全技術講習会開催要項	18
ご案内	
2015年製薬放射線研修会 (第17回製薬放射線コンファレンス総会) ...	18
[サービス部門からのお願い]	
ご登録できない漢字について	19

免疫学者からみた低線量放射線の生体影響(下)

— 福島第一原発事故を通じて —



宇野賀津子*

1. 科学的に考えると

前号では正しく測る事の大切さについて、書きましたが、今号では科学的に考えるということについてまとめてみようと思います。

3.11以降、放射線の影響について、色々な言説が飛び交いました。事故後どのような本が特に読まれたかを調べたのですが、販売数は出版社に聞いても公表された統計などはないとのことで、Amazonの書評を注目された本の一つの指標にして、注目度を評価しました。2011年の3月、4月の時点では、それまでに出版された本しかありませんでした。Amazonの書評をもとに注目された本を拾いだしてみると、圧倒的なのは「朽ちていった命—被曝治療83日間の記録」NHK「東海村臨界事故」取材班(2006)です。そしてその書評も9割が3.11後に投稿されていました。これはJCOの事故で被ばくした大内氏の闘病記録です。ただ、JCO事故と、福島原発事故による被ばく量や核種は全く違います。書評を読んでいると、原発事故とオーバーラップして多くの読者は読んでいるようで、低線量被ばくと高線量被ばくとではその生体影響は全く違うのに、今回の事故影響の誤解につながると、とても気になりました。その後も、2011年に出版された本では私の感覚からいうと放射線の影響を過大に感じる本が圧倒的に売られているようでした。

専門家と自称する研究者間で、低線量放射線に対するリスク評価が分かれ、様々な意見が乱立しているように多くの人が感じたのが、今回の混乱の大きな要因でしょう。京都で、私が事故後からずっと情報交換をしてきた素粒子論が専門の坂東さん(元物理学会会長、愛知大

学名誉教授)や周辺の物理系の名誉教授等と議論する中で気がついた事があります。私の周辺(生物系、特に医療関係者が多い)は、「放射線の影響なんて(原発の中の高レベルの所は別として)、タバコの害の方がずっと大きいよ。それががんの放射線治療では10グレイ位(γ線ならば10シーベルトに対応)照射することもあるし」といいます。一方物理学者は「なぜ、放射線とタバコが一緒なのか」と詰めより、「タバコの害と放射線の害を同列で扱うなんて不謹慎」とも言いました。医学の世界では当たり前のように言われている「活性酸素が出るから」といってもなかなか理解してもらえません。生命誕生、光合成の進化、酸素呼吸の進化の話も含めて、活性酸素の役割、遺伝子の障害機構、修復機構の色々について図を駆使して説明し、なんとか理解を得ました。医学の周辺では最近のはがんも、動脈硬化も、加齢に伴って起こる様々な疾患も活性酸素(ラジカル)の影響と当たり前のように言われているのですが、物理の世界ではそうではないと初めて知りました。

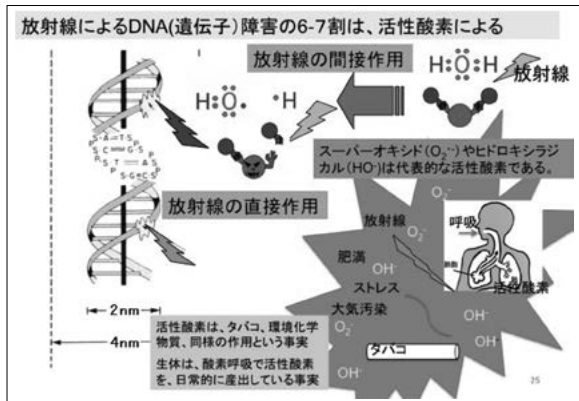


図1 DNAが受ける放射線の作用

* Kazuko UNO 公益財団法人ルイ・パストゥール医学研究センター 基礎研究部 インターフェロン・生体防御研究室 室長

放射線に対する認識の違いは、放射線は大なり小なり日常的に浴びているものとして認識できるか、原爆や原発からの特別なものと思うか、また遺伝子が傷つくということを放射線による特別な事と思うか、それは生体反応のなかで日常的に起きている事の延長線上にあると考えるかの違いだと今は思っています。そういう経験を経て、テレビで色々な方が説明されているのを聞くと、私たちの経験した分野間の感覚の違いが、低線量放射線の影響が十分理解されない要因だと気づきました。低線量放射線リスクについては、「福島から少なくとも子どもは避難しないと数年以内で大変なことになる」という意見があちこちから聞こえる一方、医者の一部は「100ミリシーベルト以下なら大丈夫」と説明していました。これでは、だれの言う事を信じればいいのかわかりません。

大きく分けてみると大半の医者はこの程度は大丈夫と言い、物理系の人には危ない派、生物でも分子生物学者の一部が危ない派と大まかに分けられました。医者は時には分割してですが、がん部位に、総計数十シーベルトを照射してがん治療を行い患者の命を助けているので、数ミリシーベルトでは驚きもしないということになります。一方物理の方々は、放射線といえば原爆であり、核兵器廃絶の先頭に立ったという自負もあり、その害を語る時、多少大げさに言っているという意識もあるのではないかと思います。これは坂東さん自身が後日、私に語った事でもあります。

福島原発事故の初期（2011年3月末）に、汚染水に原発作業員3人が足に2～3シーベルトの被ばくをしたということがありました。この事故のニュースに、坂東さんが「えらいこっちゃ」と放射線医学が専門の阿部光幸京大名誉教授に電話しました。先生は「たいしたことないですよ、多分すぐに退院してきますよ」と答えられました。この方達は直後、放射線医学総合研究所に入院しましたが、幸いにしてすぐに帰ってきたと聞きました。皮膚が赤く腫れることもなかったとのこと。実際阿部先生の言う通りだったので、坂東さんの放射線に対する認識が変わるのに、この事実も大きく影響したようです。かなりの線量であっても、全身被ばくと、部分被ばくではその影響は全く異なるということです。

さらに、2011年秋、日本学術振興会の要請で派遣チームの一員として白河市に行った時の事です。昼間、私たちは地域を計測してまわりました。ある保育園では、部屋の放射線量（0.252 $\mu\text{Sv/h}$ ）と園庭（0.293 $\mu\text{Sv/h}$ ）の放射線量の間に大差がないことを確認しておりました。その日の晩の学習会で園長先生から「今、園では外遊び2時間に制限しております、何時から外遊びできるでしょうか」という質問がありました。それに対して徳島大の佐瀬先生は「室内と園庭との間に線量に大差が無いから、外遊びを制限する理由はないですよ」と答えました。園長先生はそれを聞いて「あっ、なるほどそうですね」。さらに園長先生は「砂場遊びは何時からできるのでしょうか、砂場の砂は入れ替えましたが」と聞かれました。佐瀬先生は「砂を入れ替えた砂場では特に被ばくはしませんよ。雨が降って線量上がることはありますが、注意すれば大丈夫ですよ」と答えました。園長先生は、また同様の反応。この会話を通じて私は現場で実際に測って、確認して、その線量をもとに考えるということがとても大事だと思いました。私たちが計測してまわった範囲では、除染した運動場の真ん中が屋外では1番低い線量でした。周辺の植え込みや裏が山となる場所では、除染しても外からの水が流れ込んだりして線量上がる事もありました。結論として、学振のチームでは運動場の真ん中で遊ぶのが1番ですねということになりました。

2014年の夏に郡山に行った時、移動保育所の保母さんにお話に行きました。これは郡山の街中はやや線量が高いので、少し離れた周辺地区の線量の低い地域で子ども達を保育している保育園です。子ども達は園のバスで通ってきて、お弁当と水筒を持ってきていました。水道水は飲ませないとのことでした。他の福島の地域に行っても事故以降、水道の水は心配なのでずっとペットボトルのお水を買って飲んでいると言う話を、あちこちで聞きました。事故初期には確かに水道水の放射能汚染がありましたけれども、2011年5月以降ずっと検出限界以下の状態が続いています。でも、水道水は飲まない、飲ませないという方は、非常に多数でした。これも、事故直後の不信感の裏返しでしょうか。

福島市渡利地区にあるさくら保育園では、立命館大学平和ミュージアムの安斎育郎先生等

が事故後早期に入って、園庭の除染などを指導されたそうです。でも、園外散歩に出たのは2013年10月とのこと。安齋先生等が、周辺の線量を詳しく調査して、被ばく量の少ないルートを皆で決めたとのことでした。保育園は一人でも強く反対する人がいると、なかなか前に進めないと聞きました。粘り強く話を重ねて、保護者と率直に話し合っ、一歩ずつ前に進んでいくと聞きました。最後は、散歩に出た子ども達の元気な様子に、判断は間違っていないと確信に繋がるようですが。「それでもさくらは咲く」さくら保育園編を読んで、保育園なりの取り組み方に納得したしだいです。「鉛の箱の中では、子どもは育たない」との園長先生の言葉はとても重みをもっています。一方郡山の屋内遊戯施設の砂場をみて、悲しくなりました。事故後ここでしか遊んだことのない子もいるとのこと、わずかに高い放射線を過剰に心配する生活の方が、子どもの発達にとって良くないと思いました。

先日、英ウィリアム王子が福島を訪問されたとのこと。ただ、何故本宮市の屋内遊戯施設なのかなと思いました。(一部の新聞では、放射線の影響を気にせず遊べる屋内遊戯施設とかがかれていて、私はこの記事にすごく心を痛めました。せめて、除染された福島の小学校の校庭で一緒に遊んでほしかったのです。福島のほとんどの地域は、子どもの遊べない地域ではありません。世界に福島では屋内でしか遊べないと思われるのは心外だったのです。福島の子どもの元気な姿をみてほしいと思いました。ウィリアム王子のお母様、ダイアナ元王妃が熱心に取り組んだ慈善事業の一つがエイズ問題でした。彼女は積極的にエイズ患者と触れ合うことでエイズ患者に対する偏見を無くすことに尽力しました。これは当時エイズ患者への偏見払拭に、重要な役割を果たした事は有名です。)実はこれは私が知らなかっただけで、本宮市の遊戯施設は屋内と屋外があって、王子は屋外にも行かれたのです。意図的に福島は屋外で子どもは遊ばせられない場所と印象づける報道の問題を感じました。

2. 放射線教育と食育

~~~~~

前号において、私は「福島は第二のチェルノ

ブイリにはならない」と言える私なりの結論について、紹介しました。実際、私は2012年までは、低線量放射線の影響を克服するライフスタイルということで、福島での講演では抗酸化食を紹介し、併せて減塩や禁煙についてお話していました。がんや成人病を予防する食事といえば、有名なものとして1977年に出されたアメリカのマクガバンレポートがあります。これはアメリカの食生活を「諸々の慢性病は肉食中心の誤った食生活がもたらした食原病であり、薬では治らない」とし、大量の脂肪、砂糖、食塩が心臓病、がん、脳卒中など命を奪う病気に直結していることを指摘しました。続いて1990年よりアメリカ国立がん研究所がデザイナーフーズ計画を実施、アメリカのがんによる死亡率減少に貢献しました。通常の身体機能維持には必須ではないものの、健康によい影響を与える植物由来の化合物「フィトケミカル」を特定して、これらの摂取を推奨しました。含有食品として、にんにく、キャベツ、甘草、大豆、ショウガ、セリ科の植物や、お茶、ウコン、玄米、全粒小麦、亜麻、柑橘類果実、トマト、ナス、ピーマン、ブロッコリー、カリフラワー等があげられています。

要するにこれらは活性酸素による害を消去する成分、抗酸化作用を持つ物質を特に多く含む食品です。福島に身近にあります。カロテノイドやポリフェノールやビタミンC、Eはそこに含まれる代表的成分で、強い抗酸化作用を持っていて、がんの抑制にも重要な役割を果たします。ただこれらを表にして紹介しても、どうも皆さんそうですね終わってしまうように感じられました。実感してもらうには実験と考え、還元力を測定出来ればと、うがいですうイソジン液を50倍に薄めて、色々な野菜や果物搾り汁を入れました。ものによっては瞬時に色が透明になります。特に緑茶のパワーはなかなかのもので、一番茶よりあついお湯で入れた二番茶の方が、よりパワーがあります。ぶどう、ミニトマト、大根おろしの搾り汁、ニンニクなどを入れると、イソジンの色が消えます。抗酸化能の高い食品を食べようだけでなく、実験をして瞬間に色かわるのを目撃した瞬間、ああ、こんなものを食べれば良い、意外と身近にあるではないか、参加者の腑に落ちた瞬間です。この実験は保健や家庭科の先生や、栄養士さんにも受けて、さっそく実践された方もいました。子ども達の中に

は夏休みの宿題でやって、優秀賞をもらったという強者もいました。

2013年頃になると、流通している物は、基準値以下で大丈夫という情報は福島内でも、かなり浸透してきました。しかしながら、「福島の家庭菜園の野菜は、じいちゃん、ばあちゃんは食べても、孫には食べさせられねえ!」と聞きました。そんな事を言わずに、せっかく福島では、身近に測る体制があるのだから、測って基準値以下なら家族そろって食べようよと、提案しました。畑の一番高そうなところ（水のたまりそうなところ）を測って大丈夫なら、他はそれより低いはずだからと。

この話の中で大活躍したのが、図2の「ベクレル→ミリシーベルト変換シート」です。「あいんしゅたいん」に集う京大の若者グループが作ってくれました。これは図2のようにして、ファイルの□の窓に、ベクレルの数字を入れてみるのですが、100Bq/kgのものを1kgずつ食べ続けても、法定規制値（1mSv）以下です。230Bq/kgのものを毎日1kgずつ食べ続けて初めて法定規制値を超えます。これを見ていただくと、今の福島で、100Bqを超えた食物を毎日1kgも食べられませんねとなり、あまり難しい話にはなりません。これは福島県外ではあまり反応はないのですが、福島では本当に喜ばれます。放射線教育ではこのようなわかりやすい資料の工夫も大事だと思いました。

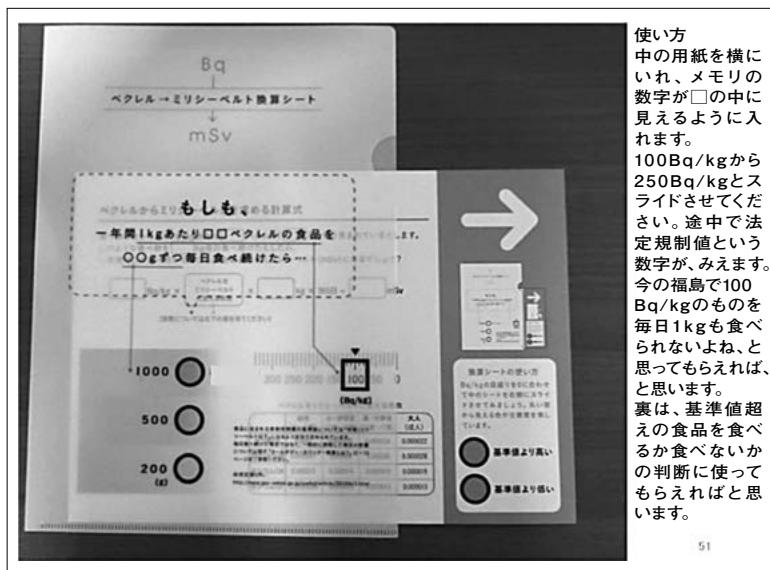


図2 ベクレル→ミリシーベルト変換シート

さらに2014年になると、福島での食の重要性をお話するだけでは不十分と、将来に向け健康教育、放射線教育とどう結びつけていくか考えるべきだと思いました。その中で、長野県の経験が役立つと思いました。「長寿日本一長野に学ぼう」と提案しました。長野県は、昭和40年頃は男性9位、女性26位と決して以前から日本一であった訳ではありません。昭和40年代ぐらいまでは、脳血管疾患による死亡率がかなり高かったとのこと、男女とも日本一になったのは平成22年です。長野の健康県への道には、佐久総合病院の若月俊一氏の、地域医療への取り組みの貢献が大きいのです。「予防は治療に勝る」と予防医学を取り入れ、地域医療に取り組みされたとのこと、長野の食生活改善推進員や保健指導員による「減塩運動」には、「心筋梗塞」第一位の福島県としては学ぶべき点も多いと思います。考えてみれば、福島には美味しい野菜・果物が一杯ある。放射能汚染についても検査体制が一番整っているのも、ちょっと減塩と禁煙を心がければ、県民健康調査体制もあり、日本一健康県への道は、夢ではないと思っています。

これからは、福島での保健師、家庭科や養護の先生、栄養士の出番が大きいです。実際福島でお話して、一番共感してもらえるのはこれらの人達です。イソジンうがい液を用いた抗酸化能を実感する実験も、これらの先生方が一番現場で実践下さっています。低線量放射線が

遺伝子に障害をあたえると  
 言われていますが、実はそのかなりの部分は放射線が生命体を構成する水分子に  
 あたって、スーパーオキシド(O<sub>2</sub><sup>-</sup>)やヒドロキシラジカル(HO<sup>-</sup>)を生じ、それが  
 遺伝子を傷つけることをお話して、抗酸化食のお話をします。2014年の夏頃から、  
 どうこれを食育に結びつけるか、とある養護の先生から問われました。実際、私は「  
 これからでもその影響を軽減することは可能です!放射線を浴びた以降の生き方で、  
 20年先、30年先が変わってきます!放射線を浴びたから

と、自暴自棄になることが、一番危険です」と言い続けてきました。福島の放射線量なら、以降のライフスタイルで今後が変わってくるというのは直後からの私の確信です。その後の陰膳調査や、ホールボディカウンター検査の結果から、福島の食からの放射線影響は初期に私たちが心配したよりは軽微であったと思っています。そこで2014年からは、低線量放射線の影響を克服する食事ではなく、がんや成人病を予防する食事としてお話するようになりました。そして

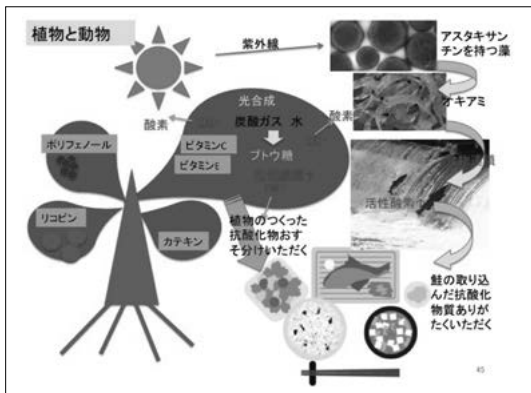
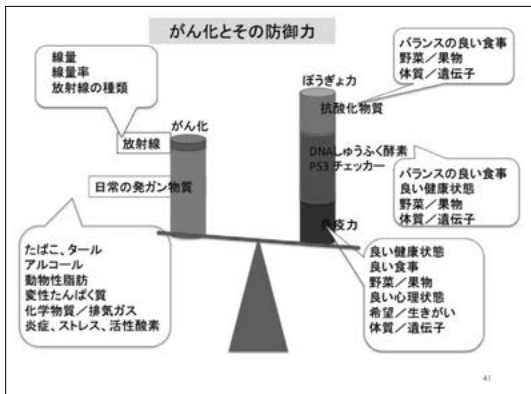


図 3

作ったのが、3枚のスライドです。(図3)一枚目は、がんにしろ、他の疾患にしろ、リスクを上げる因子と、低下させる因子があることを知ってほしいと思いました。リスク因子を減らし、プラス因子を増やすライフスタイルの推奨ということになります。そして人生80年ともなれば1/3ががんになる世の中、やはり食生活や喫煙などのライフスタイルの影響も大きいことも理解してほしいと思いました。

「では何故抗酸化食なのか」、食物連鎖の中で他の生物が作ったり取り込んだ物を、ありがたく頂くというのが大事であると思いました。実際、霊長類以上の動物では例えば、ビタミンCは合成できません。光合成をする植物が自らの防御のために作ったものの一部をありがたく頂くという精神は重要でしょう。放射線と食の話で、理科ですか、家庭科の授業ですかで何処にポイントをおくかは変わってくるでしょう。これからは、生活に根ざした放射線教育が必要になってくるでしょう。生物進化に思いを馳せ、地球上で生きて行く生物に思いを馳せる事も、一つの道でしょう。

著者プロフィール

公益財団法人レイ・バストゥール医学研究センター  
 基礎研究部インターフェロン・生体防御研究室 室長  
 1972年 大阪市立大学理学部生物学科卒業  
 1981年 京大大学院理学研究科(博士課程動物学専攻)単位取得退学  
 1981年～1989年 京大研修員  
 1986年 京都バストゥール研究所主任研究員  
 1990年 同 基礎研究部、インターフェロン・生体防御研究室 室長(現レイ・バストゥール医学研究センター)、現在に至る  
 1996年 京都大学医療技術短期大学部、現京都大学・医学部・人間健康学科非常勤講師 現在に至る  
 日本インターフェロン・サイトカイン学会幹事  
 日本免疫学会評議員、日本抗加齢医学会評議員、日本癌学会会員、NPOあいんしゅたいん常務理事  
 専門：免疫機能と病気の関連の研究、性差・女性のライフサイクルの研究

免疫の研究に加えて、エイズ教育や外国人医療体制の確立のための活動や女性研究者支援活動に係わる。2011年秋からは日本学術振興会 産学協力研究事業に係る説明会チームの一員として、福島県白河市など低線量放射線についての学習会の講師を務める。以後、福島県赤や福島県の要請で、福島県各地で低線量放射線の生体影響克服と食の重要性について講演している。

日本赤十字社「原子力災害における赤十字活動のガイドライン」作成のための研究会委員、日本学術振興会「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」先導的研究開発委員会委員  
 《著書》

「低線量放射線を越えて：福島・日本再生への提案」  
 小学館新書

「理系の女の生き方ガイド」ブルーバックス  
 「サイトカインハンティング：先頭を駆け抜けた日本人研究者達」日本インターフェロン・サイトカイン学会

京大出版会 編著 他  
 性教育・性科学事典 編著 小学館  
 訳書 女性とは何か 人文書院 (共訳)

# 放射線生物物理学と保健物理学の先駆者

## 西脇 安 先生



山崎 正勝\*

東京工業大学の博物館で、昨年(2014年)の10月に西脇安展が開催された。(図1)西脇安先生(にしわき・やすし 1917~2011年)は、放射線生物物理学の日本における数少ない先駆者の一人で、1954年のビキニ事件の被害を世界に知らせたことで知られている。東工大での展示は、ビキニ事件と西脇先生の渡欧60周年を記念するものだった。西脇先生は日本の保健物理学会の創立にもかかわり、東工大在職(1960~1970年)の最後の時期に、国際原子力機関(IAEA)の保健・安全廃棄物処理部(後の核安全・環境保護部)の副部長(1968~1977年)として、ウィーンの国際原子力機関(IAEA)に移られるなど、放射線の防護の仕事に生涯をささげられ、福島原発事故の直後に大阪で亡くなられた。

西脇先生は、大阪帝大で原子核物理学を専

攻されたものの、戦後の占領軍政策で原子力関係だけでなく原子核物理の実験研究も禁止されたため、唯一、研究が許された放射線の医学生物学への応用の道に進まれ、大阪市立医科大学(後の大阪市立大学医学部)の助教授として放射線生物物理学研究室の主任に就任された。1950年から1年間、ペンシルベニア大学とコロンビア大学で、この分野の最新の研究の息吹に触れられた。

### ビキニ事件を世界に発信

ビキニ事件が起きたのは、ちょうど先生が放射線生物物理学の研究の先端に立たれたときだった。1954年3月1日に太平洋のビキニ環礁で米国が行った水爆実験で、日本のまぐろ延縄漁船、第五福竜丸の乗組員23名が甚大な放射線被害を被った。この事件は、3月16日の読売新聞の朝刊で大きく報じられ、世界的な関心を引くことになった。その日、西脇先生は大阪市から調査依頼を受け、大阪市の中央市場にガイガー・カウンターを持って出かけ、高濃度の汚染を発見した。先生は米国人のジェーン夫人や大学のスタッフとともに、その日の夜行列車に乗り込み、福竜丸の母港、焼津へと向かった。

第五福竜丸に降り注いだ放射性物質「死の灰」は、東大、京大、静岡大などの研究者によっても調査され、深刻な被害が確認された。西脇先生がユニークだったのは、ビキニ事件の被害を、直接、世界に訴えることが必要だ



図1 西脇安展の最初のコーナー

右に第五福竜丸の放射線を測定する西脇先生の写真が見える。左は第五福竜丸の模型で、乗組員だった大石又七さんが作られた。

\* Masakatsu YAMAZAKI 東京工業大学 名誉教授

と考えられたことだった。ビキニ事件発覚の1か月後の講演で「世界に向かって私たちの危惧を訴え」ることは、広島と長崎で原爆の経験をした「日本人の義務であり権利であり責任であると思います」と語っている。そうした決断には、米国人の奥様からの影響もあったかもしれないが、先生ご自身、語学が堪能だったことも幸いした。事実、京大の湯川秀樹教授のノーベル賞受賞を記念して開かれた1953年の国際理論物理学学会では、西脇先生は通訳を務められていた。

しかし、占領が解けて間もない当時では、やすやすと海外渡航ができるわけではなかった。1ドルが360円の時代である。渡航費用の200万円は、地元の市民から政治的な立場を超えて集められた。当時の200万円は、物価の上昇を考えると現在の1千万円強になる。戦後、広島に被爆者の流入が多かった大阪では、占領解除後に被爆者援護の民間活動が進められていた。西脇先生の母、西脇りかは、大阪の世界平和母性協会の会長として、原爆乙女の治療のための募金活動をキリスト教関係者などに呼び掛けて行っていた。こうした被爆者支援活動を担っていた人たちは、ビキニ事件後、水爆対策大阪地方連絡会に集まり、原水爆禁止運動を展開し、西脇安、ジェーン夫妻の渡航費用も募金で集めた。募金の多くは、りかさんの尽力によるといわれている。また、西脇先生のかつての教え子だった吉田正和医師も、甲南高校の先輩だった森下仁丹社長の森下泰氏を訪ね、相当額の寄付を受けたという。

1954年の欧州訪問

西脇先生ご夫妻は、7月に大阪から欧州訪問の旅に出かけられた。ロンドンに着いた夫妻は、キリスト教関係の会議に出席された後、ハーウェルの英国原子力公社の研究所にかけられ、公社の総裁を務めていたジョン・コッククロフトに実情を報告された。旅行は11月まで4か月におよび、訪問した国は10か国で、主な訪問機関は、ハーウェルの研究所の他に

オックスフォード大学、ドイツのマックス・プランク研究所、ハイデルベルク大学、デンマークのニールス・ボーア研究所など多くを数えた。

現在もセントルイスにご健在のジェーンさんによると、渡航の費用は必ずしも十分ではなく、食費を節約するためフランスではパン屋に行き、フランス語が分からなかったので、外国語ということで、つい日本語で「パンをください」と店員に声を掛けたという。また、東ベルリンに講演のためにいったとき、衛兵の顔が恐ろしかったのを覚えておられる。

図3の写真は、西ドイツのドルトムントでの西脇先生の講演会の案内記事で、ご夫婦と



図2 西脇先生夫妻の主な訪問先：西脇展パンフレットから



図3 ドルトムントの講演案内を記載した新聞記事：西脇資料から



西脇先生の名刺とともに、パリと西ドイツのカルフで西脇先生の講演を聞いていたイーザローンのカツ博士による、次のような印象記が載せられている。

「西脇教授は冷静で客観的な語り口でアメリカの爆弾の実験で犠牲になった23人の漁師たちについて報告を行った。教授自身もその研究に関わり、被曝による外部火傷の生々しい写真を見せた。…西脇教授は二つの点で強い印象を聴衆に与えた。一つは水素爆弾の実験とその恐ろしい影響についての冷静で客観的な教授の報告。もう一つは、日本で起こった悲劇的な出来事が、反米運動のようなアメリカに対する日本人の恨みを生み出さなかったと強調したこと。教授は日本人のそのような恨みは今の条件を悪化させるだけだと強く信じるという。教授の誠実で控えめな姿と、いつも教授のそばに付き添うアメリカ人の夫人の姿を見ると、このような主張を誰も疑わないだろう。」

西脇先生がヨーロッパで、どのように受け止められたかをよく伝える記事である。

10月にロンドンに戻った西脇先生は、10月22日に英国営放送BBCのラジオ番組「国内外」に出演し、「放射性チリの危険性」という報告を行った。このときの西脇先生の手稿は、いまでもBBC文書館に保管されている。29日には、当時の労働党の水爆問題委員長のハロルド・ウィルソン氏に招かれて、英国議会の会議室で水爆と放射性降下物の危険性について講演を行った。ウィルソンは、1960年代と1970年代に英国首相になった人物である。

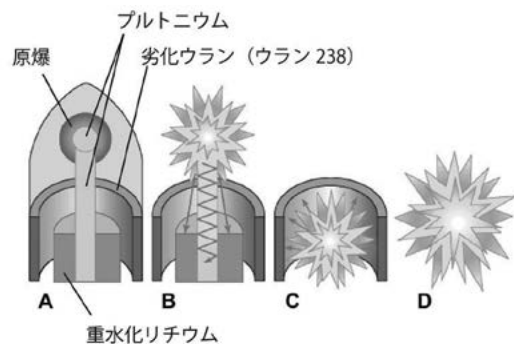
## ロートブラットとの出会い

西脇先生は、ジョセフ・ロートブラットとの出会いによって、歴史に大きな足跡を残すことになった。ロートブラットは、ドイツで原爆計画が進んでいないという秘密の情報を聞いて、広島と長崎の原爆を造ったマンハッタン

計画から途中で離脱した科学者として知られている。ロートブラットはポーランド生まれだったが、戦争で家族を失い、戦後はイギリスに留まり、ロンドンのバーソロミュー病院の物理学教授になり、西脇先生と同じように放射線の生物に対する影響の研究を始めていた。この二人がともに、ベルギーのリージュ大学で1954年8月末に開催された放射線生物学国際会議に出かけたのは、本人たちにとっては自然の成り行きだった。西脇先生夫妻は、最初の滞在地ロンドンからパリに行き、その後北欧を訪問した後、いったんロンドンに戻って、ドイツに行く途中でベルギーに立ち寄ったのだった。

ロートブラットは、西脇先生から第五福竜丸に降り注いだ死の灰の分析結果を知らされ、ビキニ原爆が大量の放射性物質を生み出したことに驚かされた。彼は、西脇先生にさらに詳しい報告を書くよう依頼し、西脇先生の論文「ビキニの灰」は、ロートブラットが副会長をしていたイギリスの原子科学者協会の雑誌に11月に掲載された。

ロートブラットは、西脇先生などの日本の科学者たちの研究データから、ビキニ水爆が、起爆用の原爆の核分裂(図4のB)、それによって引き起こされる水素の核融合(C)だけでなく、さらに核融合反応から放出される速い中性子が、爆弾の覆いに使われた劣化ウランに当たって核分裂を引き起こすように作られ



爆弾の仕組み 『キッズ・ブリタニカ』から作成  
(原爆周辺の劣化ウランの劣化ウランの覆いは省略されている)

図4 水爆の構造：西脇展パンフレットから

たもの（英語のFission-Fusion-Fissionから3F爆弾と呼ばれる）であることを見抜いた。多くの放射性物質と巨大なエネルギーは、最後の劣化ウランの核分裂反応から来たのだった。

## ラッセル・アインシュタイン宣言へ

ロートブラットは、ビキニ水爆のような「汚い水爆」の実験が続けば、地球の環境は放射性物質で強く汚染されるばかりではなく、人類も安全ではなくなると考え、それをイギリスの数学者で哲学者だったバートランド・ラッセルに伝えた。ラッセルは、そのことを聞く前には、核実験による放射能汚染に対して、大した懸念を持っていなかった。しかし、ロートブラットの話は、彼の態度を大きく変えた。12月のBBCのクリスマス講演で、その事実を述べ、人類そのものが生存の危機にあると訴えた。この講演は大きな反響を呼び、後に「人類の危機」と呼ばれるようになった。

ラッセルは、その後、当時病床にあったアルベルト・アインシュタインに手紙を書き、クリスマス講演に沿った宣言文を二人の名前でだし、世界の著名な科学者に賛同を求めることを提案した。日本への原爆投下や、アメリカの水爆開発に懸念を抱いていたアインシュタインは、病床で声明文に署名し（不幸にもその直後に亡くなった）、声明には、日本の湯川ら、11名の科学者が署名したことはよく知られている。その背後には、もう一人の日本人科学者、西脇先生の活動があったのである。

1955年7月9日に発表されたラッセル・アインシュタイン宣言の呼びかけに従って、1957年にカナダの漁村、パグウォッシュで核兵器問題を協議する科学者の会議が開かれた。この集まりは、初回の開催地の名前をとって「科学と世界の諸問題に関するパグウォッシュ会議」、通称「パグウォッシュ会議」と呼ばれ、初回には日本から湯川秀樹の他、後にノーベル物理学賞を受賞する朝永振一郎と湯川の甥の小川岩男が参加した。被爆50年目の1995年に、パグウォッシュ会議と、長くその会長を務

めたロートブラットは、ノーベル平和賞を受賞することになるのである。

## ソ連東欧、米国訪問旅行

西脇先生とジェーンさんは、帰国後、放射線被害の研究とその国際的普及への功績によって、1955年6月に日本文化人会議から平和文化賞を受賞した。翌年の1956年には、西脇先生は日本学術会議が主催した国際遺伝学シンポジウムの分科会で、後にノーベル生理医学賞を受賞する米国のジョージ・ビードルと共同副議長を務められるなど、活動の幅を広げられた。さらに1957年には、国交が回復したソ連を訪れ、ソ連の科学者300人の前で、「原水爆と放射能問題」と題する講演を行った。その数日前には、当時のソ連の指導者、フルシチョフに核実験の禁止を求める手紙を送ることさえしている。核実験の危険性を、東西両陣営に伝えようとしたのだった。

1959年には、西脇先生はビードルがいたカリフォルニア工科大学のライナス・ポーリングに招かれて渡米し、その後、ジェーンさん、長男の安文さん、長女のアリスさんも米国に出かけ、とともにクリスマス休暇をポーリングの邸宅で過ごした。西脇先生の4か月の米国滞在中、当時、核兵器の実験に批判的な活動をしていたポーリングとともに、週末には講演するという生活を送り、40回もの講演を行った。

当時、米国の原子力委員会関係者は、ビキニ事件の被害を訴え続ける西脇先生と、米国のメディアを通じて米国人にビキニ事件の被害の実態を伝えていたジェーンさんを、反米活動家と見ていた。しかし、訪欧中の講演でも西脇先生が語ったように、二人の主張は、反米感情とは無縁で、むしろシュバイツァーなどが、当時主張していたキリスト教をベースとした人道主義的なものだった。ジェーンさんは、アメリカの民主主義が本物であることを、世界に示そうとしたとも述べている。しかし、冷戦の最中では、彼らの活動は、アメリカでは色眼鏡で見られていたのだった。

ポーリングは1954年にノーベル化学賞を受賞していたが、大気圏内の核実験を禁止した「部分的核実験禁止条約」に米国のケネディ大統領とソ連のフルシチョフ首相が署名した1963年に、核実験の反対活動の貢献に対してノーベル平和賞を受賞することになった。西脇先生の訪米が、ポーリングのノーベル平和賞受賞にも貢献したことは間違いない。

## 絶対悪としての核兵器、原子力と原子力潜水艦寄港問題

西脇先生は殺戮のために開発された核兵器に対しては、たとえわずかな放射能でも許すことが出来なかった。そのような態度を、先生は「定性的な絶対論」と呼んだ。それは放射能の大小にかかわらず、核兵器を「絶対悪」と考えられたからである。核兵器を絶対悪と考える見方は、のちに湯川によって唱えられ有名になるが、それより20年も前の1957年に、その言葉を使われている。

しかし、「定性的な絶対論」を原子力の平和利用に適用すると、原子炉から出る放射性物質をゼロとすることはできないので、それらも「絶対悪」になってしまう。原子力の平和利用に多大な期待を持っていた西脇先生は、平和利用には「定量的な相対論」をとるべきだと考えられた。それは放射能などの危険性が、他の日常的な危険性、たとえば殺虫剤の危険性と定量的に同程度であれば、許容されるべきだという考え方であった。しかし、このような考え方は、他の科学者たちには理解されなかったようだ。

東海原子炉（図5）の公聴会でも、同じ主張をされたが、物理学者の藤本陽一氏などからは、厳しく批判された。1963年にアメリカの原子力潜水艦の日本寄港が問題になったときも、原子炉が安全かどうかを、もっぱら技術的な観点から議論したので、湯川ら学術会議側の科学者と対立し、西脇は「変わった」という評判が立った。西脇先生が後年IAEAに行かれたのは、先生が日本で理解されなかつ



図5 東海発電所：日本原子力発電提供

たからではないかと考えるお弟子さんもいる。

それでも晩年には先生は故郷の大阪に戻られ、再婚された栄さんと静かな生活を送られていた。福島原発事故は、西脇先生にとっても大きな衝撃だった。「僕に何をしろと言うんだ」と自宅のソファに横になりながら、テレビに向かって叫ばれたという。「原子炉は本質的に危険なもの」と言われ、原発事故への備えを言い続けてきた西脇先生は、事故の二週間ほど後に誤嚥性肺炎で亡くなった。

今年、ラッセル・アインシュタイン宣言60周年に当たり、11月に長崎で第61回パグウォッシュ会議が開かれる。この機会に、そうした動きを創りだした西脇先生のご活躍を、多くの方たちに知っていただければ幸いである。

西脇展は5月末まで大阪市立大学（杉本町）、9月に立命館大学で巡回展示される。

### 著者プロフィール

東京工業大学名誉教授。1944年生まれ。東京工業大学大学院理工学研究科物理学専攻修了、理学博士。専門は科学史・科学論。共編者に『原爆はこうして開発された』（1990年、増補1997年、青木書店）、『福島事故に至る原子力開発史』（2015年、中央大学出版部）など。2012年に『日本の核開発：1939～1955－原爆から原子力へ』（2011年、績文堂）で科学ジャーナリスト賞を受賞。西脇安資料を東京工業大学博物館に収め、同博物館の特別企画展示「核時代を生きた科学者 西脇安」（2014年10月11日～31日）の開催を支援した。

# 「第10回 放射線モニタリングに係る 国際ワークショップ」が開催されました！

(The 10th International Workshop on Ionizing Radiation Monitoring)

本年2月28日(土)、3月1日(日)、3月2日(月)の3日間に亘って、テクノル・コンベンションセンター(Hosoda Hall)を会場として千代田テクノル研究顧問の山本幸佳大阪大学名誉教授を国際組織委員長とする「第10回 放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」が開催されました。今回のワークショップには、22ヵ国(オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル、チェコ、中国、クロアチア、フランス、ハンガリー、インドネシア、イスラエル、イタリア、韓国、マレーシア、オランダ、フィリピン、ルーマニア、スイス、ウクライナ、米国、ベトナム、日本)の32機関(海外20)、30大学(海外10)から184名(海外38)の参加を得て、9件の特別講演、21件の一般講演、36件のポスター発表が行われました。また、今回が初の試みとなる2件のパネルディスカッションが行われました。

このワークショップは、例年、大洗町の全面のご協力を得ており、今回も、小谷隆亮大洗町長に、初日の開会のご挨拶と2日目の懇親会のご挨拶を賜りました。



開会の挨拶を  
述べられる  
小谷隆亮 大洗町長

パネルディスカッションは1日目と2日目に分けてそれぞれ80分間行われました。1日目のパネルディスカッションでは“Prospects for new radiation detection techniques and sensors”をテーマに4人のパネリストが現在研究している最新の測定器について、2日目のパネルディスカッションでは“Radiation Dose Monitoring and Evaluation after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident”をテーマに福島事故後の線量評価などについて4人のパネリストがディスカッションを行い、活発な意見交換が行われました。

そして、ポスター発表では、大学院生や公的機関の研究者のみならず企業の研究・開発部門の方々から、放射線計測技術や検出器の開発に関わる基礎から応用まで、まさに最先端と言える研究成果の発表がありました。

2日目の最後は第10回を記念し、日本フィルハーモニー交響楽団に所属する5名の演者によるアニバーサリーコンサートが開かれました。1時間に亘る素晴らしい演奏の数々が終わった後は、客席からたくさんの拍手が送られていました。

これらの講演・発表は、印刷物とCDのプロシーディングにまとめられる予定です。



第10回 国際ワークショップ参加者の皆さん(Hosoda Hall玄関前にて)



Anniversary Concertの様子

回を重ねるごとに参加国・参加者が増えながら開催されてきたこのワークショップでは、千代田テクノは事務局の役割を担っています。このワークショップが、さらに内容豊富でレベルの高いワークショップに発展していくように、関係者一同、努力して参ります。

(大洗研究所：太田 朗生)

### 「大洗国際ワークショップ」 第10回記念大会を終えて



国際組織委員会 委員長  
山本 幸佳

今回で第10回となる記念すべき大洗国際ワークショップを成功裏に終えることが出来、組織委員会を代表して参加して頂いた皆様及び開催に携わった関係者の皆様に心より感謝の言葉を申し上げます。この10周年という節目に、大洗国際ワークショップの沿革を改めて紐解いてみようと思う。

第1回(2005年7月、大洗研究所)は「個人モニタリングに係る東アジア・ワークショップ」と称して西澤先生(名大名誉教授)のご尽力により、中国復旦大学の劉先生や韓国、台湾の研究者を招待して比較的小規模に発足した。

第2回(2006年12月、大洗研究所)はクロアチアのRBI(ルジャー・ボスコビッチ国立研究所)から、私の古くからの友人であるマリア・ラノガイェッチ博士(通称マリカさん)達4名の研究者をお招きして、名称は「東アジア・ワークショップ」であったが、実質的には「インターナシ

ナル」と呼べるようになった。マリカさんは当時クロアチア放射線防護学会の会長であった。

第3回(2007年12月、大洗研究所)開催前の7月にオランダのデルフトでSSD-15(第15回固体線量計国際会議)が開かれ、私も細田会長(当時社長)ら何人かの千代田テクノのスタッフと一緒に参加する機会を得た。その会期の途中で「千代田ナイト」を催したが、そこでの広報活動も功を奏して著名な学者が欧米から参加して下さり、「個人モニタリングに係る国際ワークショップ」と改称し、名実ともにインターナショナルとなった。具体的には、OSLの権威マッキーバー教授(オクラホマ州立大学)やチェルノブイリ原発事故調査で活躍されたウクライナの国立放射線研究所のチュマック博士、それにブラジル・サンパウロ大からは日本語が達者で陽気なシュバッシ博士などが参加された。

組織委員会も第4回(2008年12月、大洗研究所)からマリカさんを加えて国際組織委員会と改称した。この第4回から初めて参加されたのが米国エール大学のデリコ教授、ロシア・ウラル工科大学のコルトフ教授である。デリコ先生には第5回(2009年11月、大洗研究所)から国際組織委員会の一員になって頂いた。この時から参加されたのがスイス・CERNのシラリ博士とルーマニアの放射線防護学会会長のミル博士であった。この頃から参加人数も徐々に増え始め、大洗研究所では手狭となって来たため、第6回(2010年11月、大洗パークホテル)から大洗パークホテルを借り切って開催するようになった。ちなみにこの年の9月にはオーストラリアのシドニーでSSD-16が開催され、千代田テクノもダイヤモンド・スポンサーとなって開催のサポートをし、大会長でウオロンゴン大学のローゼンフェルト教授から大いに感謝された。先生は半導体検出器の権威で、この第6回からワークショップの常連メンバーの一人になった。

第7回(2011年12月、大洗パークホテル)からテーマを個人モニタリングばかりでなく、ドシメトリ全般を含めようというデリコ委員の提案で、「放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」と改称した。参加人数も19カ国から

総勢135名を超える盛会となった。そこでの発表の成果は、学術誌 Radiation Measurements のSpecial Issue Vol. 55 (2013) として刊行された。その内容は放射線モニタリングを中心として環境、医療、放射線防護、測定、材料等多岐に亘っていた。この特別号の発刊により、大洗国際ワークショップが発足から7年目にして遂に国際的にも認知されることになった訳で、最初から開催に携わって来た関係者一同互いに喜びを分かち合った。

第8回(2012年12月、大洗パークホテル)は世界18カ国から31名の外国人科学者をお招きし、参加者総数140名を超える大盛況となった。特に、ポスター発表が31件と大幅に増加した。特に開催日の12月2日はフェルミが丁度70年前の1942年にシカゴ大学で世界初の原子炉「シカゴ・パイル1」の運転に成功した記念日に当たっていたため、ピサ大学のフェルミの後輩にあたるデリコ先生に当時の貴重な写真などをまじえてメモリアル・トークをして頂き好評を博した。まさに原子力時代の到来を告げる雰囲気写真の中の科学者の瞳の輝きから感じとれたが、73年後の現在我が国の原子力が置かれている厳しい状況を考えると隔世の感がして複雑な心境にならざるを得ない。

直後の福島サテライト・ミーティングも初めての試みだったが、外国人参加者がほぼ全員福島に移動し、除染作業の現場を見学した後、現地関係者を含めて約60名の規模で開催され、時宜を得た基調講演及びパネリストによる福島の復興を思う熱を帯びたパネル討論が予想以上の盛り上がりを見せた。

第9回(2013年11月、Hosoda Hall)は新しく竣工した「ホソダホール」で最初の国際的イベントとして開催することになった。この時は海外21カ国から36名の研究者をお招きし、国内の参加者を含めるとトータル154名を数え、ポスター発表も国内の若手を中心に35件のほった。この「ホソダホール」の隣に完成したガラスバッチ測定のための新しい施設の見学会も行い、この新施設をフル稼働して福島の住民の被ばく管理に役立たせ、復興支援に寄与していることが説明された。

第9回の海外参加者にとっての特別企画は

ワークショップの後での福島原発事故現場の訪問だったので、そのすさまじい状況を直接確かめることが出来たものと思われる。ミル先生によるその時の印象記が FBNews No.451 に掲載されている。

第10回(2015年2月、Hosoda Hall)は海外22カ国から38名の研究者をお招きし、国内の20大学と12研究機関からの参加を合わせて総勢184名となり、ポスター発表も36件のほり、まさに中規模の国際会議並みとなった。今回の特徴はパネル討論会を二つ用意したことで、一つは一般的な先端放射線計測技術について、もう一つは福島原発事故処理に関連する計測技術による具体的な成果報告についてであり、いずれのセッションでも熱い討論が交わされた。また、TLDの権威であるイスラエル・テルアビブ大学のチェン教授も初めてお招きした。

このワークショップでは細田会長の方針によりRPL(ガラス線量計)にこだわることなく、OSLやTLDそれに半導体検出器の権威もお招きし固体線量計全般についての講演と討論の場としている。そのおかげで、このワークショップを通じて世界中の放射線モニタリング研究者の輪が広がり、1年に1度大洗に集まり互いに情報交換をする友好的なコミュニティが出来上がった。これこそが会長及び我々組織委員会が主として目指していた目的である。

最後に過去10回に亘りこのワークショップのスポンサーとなり、資金面及び運営面で全面的に協力して頂いた千代田テクノルの細田会長、山口社長、竹内常務兼大洗研究所長、今井常務及びスタッフの皆様組織委員会を代表して心より感謝の意を表したい。

### 第10回開催への祝辞



オクラホマ州立大学  
ステファン・マッキーバー

放射線モニタリングに係る国際ワークショップが、記念すべき第10回開催を迎えられたこ

とをお慶び申し上げます。

私はこれまでの10年間のすべてのワークショップに出席することはできませんでしたが、今回が5回目の出席になろうかと思えます。このワークショップは私にとって、とても楽しみにし、大いに期待するものとなっております。

最初のワークショップは2005年7月に大洗研究所で開催され、初めは東アジアワークショップでしたが、2007年の3回目のワークショップから国際ワークショップとなりました。私が最初に参加させていただいたのもこのワークショップでした。

ワークショップの発展を理解するには1996年に戻らなければならず、この年にMarikaさんとDurdicaさんがウィーンでのIRPA会議で山本教授と出会い、その後山本さんがザグレブを訪れてくださり、そこから千代田テクノロとクロアチアのルジャー・ボスコビッチ国立研究所(RBI)は協力関係を育んできました。Marikaさん、Savetaさん、Durdicaさん、Franjoさんが第2回目のワークショップに出席し、2007年の第3回目で国際ワークショップがスタートしました。

ワークショップはしばしば、毎年異なった場所で開催される日本放射線安全管理学会(JRSM)の学術大会と近い時期に開催されています。そのため、私どもは大洗でのワークショップに加えて、JRSMの学術大会に出席するため、名古屋、仙台、金沢、長崎、広島、横浜に赴いてきました。

このワークショップは最初の開催以来、成長し続けてきました。Marikaさん、Savetaさん、Durdicaさんに加えて、今ではFrancescoさん、Vadimさん、Anatolyさん、そしてその他にも世界中からの多くの同僚と友人の皆さんが、定期的に貢献し出席されています。

このワークショップでの素晴らしいプレゼンテーションとともに、私たちは、東京、仙台、名古屋やその他の場所、そしてもちろん、いろいろなことを考えさせる長崎、広島、福島を始めとして、日本の数々の最も美しい場所を訪れたことを忘れることができません。

私たちはこれまでの10年間のワークショップでのプレゼンテーション、同僚とのネットワー

ク作り、技術的問題の議論、象徴的な場所への訪問を行ってきたと同時に、洗練された料理に元気づけられ、素晴らしい日本の文化、伝統、そして美しさに浸ったことにも触れないわけにはまいりません。

私たちは毎年、科学、芸術、文化の面で豊かになり帰国することをすべての外国からの訪問者を代表してお伝えできると思えます。私たちは今や、この素晴らしい、伝統的な、それでいてとても現代的な国を知り、愛しています。そして、ここに戻ってくる機会を毎年楽しみにしています。

## 第10回「大洗」

### ワークショップに寄せる回想



ルジャー・ボスコビッチ国立研究所  
マリア・ラノガイェッチ-コモア

## ワークショップの背景

千代田テクノロの歴史とはサクセスストーリーです。2000年、国際放射線防護学会(IRPA)世界大会が広島で開催された当時、千代田テクノロは日本における線量測定と放射線防護機関をリードする企業でした。その頃大阪大学の山本幸佳教授は千代田テクノロと結びつきがあり、またクロアチア放射線防護学会及びルジャー・ボスコビッチ国立研究所のクロアチアの科学者とも、幾つかの協力関係を持っておられました。同氏が千代田テクノロとクロアチアの科学者との協力関係を取り持つ主導者となりました。

その協力関係とは成り行きで生じた事ではありません。千代田テクノロの最高経営責任者で代表取締役社長(当時)の細田敏和氏には、国際的科学的コミュニティで千代田テクノロが認知度の高い会社になるという、具体的なビジョンがありました。細田氏は、山本先生(先生は後に大洗研究所の所長とされました)がこのビジョンを実現させる上で、正に適切なパートナーであると、気づかれたのです。この目的の為に彼らは戦略を練りま





か?という内容で、サテライトミーティングが開催されました。松原純子先生と鈴木敏和先生による、放射線の法規制と有害性レベルの不一致、および福島第一原子力発電所による汚染と線量に関する招待講演の後、パネルディスカッションが町末男氏をコーディネーターとして行われました。ディスカッションは、放射線に対する不安や原子力計画の動向が与える影響を考慮した情報公開とコミュニケーションのあり方について、特に注目して行われました。

2013年には、第9回ワークショップの一部として、福島第一原子力発電所の見学訪問が行われました。この見学の際に、千代田テクノルによって開発された新技術による新しい個人線量計、D-シャトルが紹介され、参加者に配布されました。

#### 施設見学

ワークショップの欠かせない部分として、個人線量測定システムの施設見学があります。これは参加者にとって、千代田テクノルが個人線量測定分野において先駆者であり、今後のこの分野（中性子測定、目の線量測定、広範囲線量測定における新技術、D-シャトル等）においても発展を支えてゆくであろうことをじかに見る事が出来るものです。その成果として、2013年に千代田テクノルは、55周年記念と同時に大貫台の施設をオープンいたしました。

#### 年次会議と日本放射線安全管理学会

##### (JRSM) との関係

大洗ワークショップは、日本放射線安全管理学会 (JRSM) の年次大会とも連動しています。世界の科学者が、日本の様々な大学(名古屋、仙台、金沢、大阪、長崎、広島、横浜、札幌)の科学者と会う機会を持つことが出来、各々の研究における関心点を知ることが出来ます。また、JRSMのメンバーは、招待講演者から、海外での線量測定に関する新しい研究成果の情報を得る事が出来ます。

それと同時に、これらの会議によってもたらされる無視することの出来ない成果として、大洗でのミーティングにおける海外参加者が、日本の精神、文化、自然について親しむ事が出来、

日本の同業の皆様からのホスピタリティとご親切を、嬉しくお受けする場となっております。

#### 結びの言葉

このワークショップの主たる目的は、放射線線量測定、モニタリング、そして防護に関わる研究者たちの国際コミュニティを確立し、このコミュニティ内のメンバーの話題や重要な情報について情報交換する事でした。その主な成果として、海外参加者また日本国内の参加者と、千代田テクノルとの間に、利益となるような様々な協力関係が、さらなる新しい成果を達成するために生まれました。将来、このようなワークショップや会議が、若い同業者や千代田テクノルのパートナーにとって、彼らの研究成果を国際的な科学コミュニティに発表するための公開討論の場となってゆくことでしょう。

終わりに、国際組織委員会を代表し、講演者の皆様へ、質の高い講演をいただきましたこと、また、日本の大学、機関での研究を参加者へご紹介頂く為にポスター発表を執筆してくださいました皆様へ、また、積極的にご参加下さいましたご参加者の皆様へも、厚く感謝を申し上げます。

ワークショップの事務局の皆様(小林達也さん、小口靖弘さん、小俣富美香さん、田上紘子さん、吉田悠子さん、佐藤典仁さん、そしてその他の皆様)に特に感謝申し上げます。全ての事柄、全ての参加者への手配を笑顔で行って下さいました。

近年、会社組織に変更がありました。千代田テクノルの新社長となりました山口和彦氏に多大なる感謝を申し上げます。また、大洗研究所の所長であられる竹内宣博氏にも御礼申し上げます。千代田テクノルの国際協力において大きなご理解を頂き、第10回放射線モニタリングに係る国際ワークショップ開催にご協力頂きました。

最後となりましたが、このワークショップの主導者である山本幸佳先生と細田敏和氏に感謝申し上げます。彼らのヴィジョンとイマジネーション、そして努力なくしてはワークショップは存在していないのです。

# カニとエビの甲羅から放射線で作る「オリゴキトサン」 －「環境に優しい農業」への貢献－



元・原子力委員 町 末 男

## インドネシアでFNCAワークショップ

今年2月にインドネシアで「アジア原子力協力フォーラム (FNCA)」の「天然高分子の放射線プロセス利用」に関するワークショップがあり、各国の素晴らしい成果が発表され、議論が行われたので紹介したい。

カニとエビの甲羅にはキチンという物質が含まれており、これを化学処理するとキトサンが得られる。これに放射線を照射して低分子量化したものが「オリゴキトサン」である。このオリゴキトサンには作物に対して2つの重要な作用がある事がFNCAプロジェクトの下で各国の研究とフィールド試験で明かになった。

その1つは作物の成長を促進し、収穫を高める事、2つ目は作物に耐病性を与える事である。コメ、赤唐辛子、トマト、高粱、馬鈴薯、人参、苦瓜、シャロットなどで20%から50%の収穫増がフィールド試験で実証されている。農薬の使用が減らせることが分かった。

## 「百聞は一見に如かず」のフィールド試験

今回のワークショップではインドネシアのジョグジャカルタでフィールド試験の現場を見学し、その効果を参加者が自分の目で確認でき、印象的であった。

写真1は稲の試験場でインドネシアのリーダー原子力研究所のダルマワン博士がオリゴキトサンをスプレーして育てた稲(左)とスプレーしないコントロール(右)を持っている。オリゴキトサンの効果が大きい事が良く分かる。写真2は「茄子」の場合で筆者が右手に持っているのがオリゴキトサンを施用したも



写真1 稲での試験

左はオリゴキトサンを施用したもの(インドネシアの試験場)



写真2 茄子での試験

左がオリゴキトサンを施用して収穫したもの(インドネシアの試験場で)左端はタイ代表のフィリヤトーン博士

のである。大きさの違いが分かる。

この様な成果を基に最近マレーシア、タイ、ベトナムで放射線を利用して製造したオリゴキトサンを商業化する事に成功した。これによって環境に優しい農業が進むことになり、農家の収入も増える。FNCAの目に見える重要な成果である。(2015年3月8日稿)

## 第58回放射線安全技術講習会開催要項

1. 期 日 第一種コース 平成27年6月15日(月)～6月20日(土)の6日間  
第二種コース 平成27年6月29日(月)～7月3日(金)の5日間
2. 会 場 東京都文京区本郷3-39-15 医科器械会館
3. 参加対象者 第一種又は第二種放射線取扱主任者の国家試験受験を予定している方
4. 定員及び受講料

| 定 員        | 受講料(消費税込み) |
|------------|------------|
| 第一種コース 50名 | 63,860円    |
| 第二種コース 50名 | 51,500円    |

5. 申込締切 第一種コース 平成27年6月8日 / 第二種コース 平成27年6月22日
6. 申 込 先 公益社団法人 日本保安用品協会事務局  
〒113-0034 東京都文京区湯島2-31-15 和光湯島ビル5階  
TEL 03-5804-3125 FAX 03-5804-3126 担当 田辺/中西  
e-mail: hoan@jsaa.or.jp URL: http://www.jsaa.or.jp
7. 申込用紙の取得 申込書はホームページよりダウンロード若しくは、電話による連絡にて取得願います。
8. 申込方法 郵送またはFAX(電話による申込みは不可とさせていただきます)で申込み願います。
9. その他 お申込み、お支払を確認後、「受講券」をお送りします。なお、受講料のお支払を振込でされる場合には、その控えを申込書と一緒にお願いします。

## ご 案 内

### 2015年製薬放射線研修会

(第17回製薬放射線コンファレンス総会)

会 期:平成27年6月25日(木)～6月26日(金)  
会 場:広島市文化交流会館(広島市中区加古町3-3)  
主 催:製薬放射線コンファレンス

- ◆ 1日目 [6月25日(木) 11:00～17:35 (受付開始10:30)]
    - ・ 総会「PRC活動報告」
    - ・ 研修会
      - 講演1. 「最近の放射線規制行政の動向について(仮題)」 原子力規制庁担当者
      - 講演2. 「放射線災害復興のグローバルリーダーを育成する広島大学の取組み(仮題)」  
中島 覚(広島大)
      - 講演3. 「低線量放射線の健康影響と医療応用」 山岡聖典(岡山大)
    - 座談会～製薬放射線施設の現状と課題～
    - ・ 交流会 (18:00～20:00)
  - ◆ 2日目 [6月26日(金) 10:00～15:00]
    - ・ 見学会 放射線影響研究所(広島研究所)、広島平和記念資料館他
- 【参加費】** 事前登録:研修会のみ5,000円 研修会+見学会※6,000円  
当日受付:研修会のみ6,000円 [交流会]5,000円  
※見学会参加者は事前の申込みに限ります。
- 【参加申込】** 下記ウェブサイト内の研修会参加申込フォームからお申込下さい。  
製薬放射線コンファレンスホームページ<http://www.web-prc.com/>

サービス部門からのお願い

ご登録できない漢字について

平素より弊社モニタリングサービスをご利用くださいまして、誠にありがとうございます。ガラスバッジご使用者の登録の際に、お名前の漢字で、登録ができない場合がございます。弊社のシステムは、「JISコード第一水準漢字、第二水準漢字（一部の漢字を除く）」の対応となっております。そのため、第一、第二水準以外の漢字の場合、登録ができません。その場合は、登録が可能な漢字、またはひらがな、カタカナでの登録とさせていただきます。

何卒ご理解の程、よろしくお願い申し上げます。

◎問い合わせ先

【測定センター】フリーダイヤルTEL：0120-506-994

| 代表例      |         |
|----------|---------|
| 登録できない文字 | 登録可能な文字 |
| 崎        | ⇒ 崎     |
| 高        | ⇒ 高     |
| 凜        | ⇒ 凜     |

編集後記

- 今月号は、はじめに先月号から引き続いて公益財団法人レイ・パストゥール医学研究センターの宇野賀津子先生に執筆をお願いした「免疫学者から見た低線量放射線の生体影響（下）」を掲載いたします。「福島第一原発事故を通じて」との副題が付されている先生の原稿で前号では「放射線を正しく計る事の大切さ」について書いてくださいましたが、今月号では「科学的に考える」という観点から記述されています。福島第一原子力発電所事故後の放射線影響に関する混乱は、専門家の中での低線量放射線に対するリスク評価が分かれ、様々な意見が乱立しているように多くの人が感じたのが原因とおっしゃっております。
- 東京工業大学山崎正勝名誉教授には我国の放射線生物物理学の先駆者であり、山崎先生と同様に東京工業大学名誉教授でおられた西脇安先生への思いについて原稿の執筆をお願いいたしました。西脇先生は61年前に行われたビキニ環礁での水爆実験により大きな被害を受けた第五福竜丸について、広く海外に訴えるべきとの信念で海外においても講演をされたとのことです。西脇先生を紹介する山崎先生の文面からは、山崎先生がいかに西脇先生を尊敬されてい

- たかを感じることができました。
  - 弊社では、年に一度「放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」を開催しております。第1回目は「個人モニタリングに係る東アジア・ワークショップ」として日本、中国、韓国、台湾から研究者の方々をお迎えして2005年に開催されました。その後、欧米諸国を始め世界各地からお客様をお迎えするようになり、「個人モニタリングに係る国際ワークショップ」と改称し、2011年からは現在の名称で開催しています。年々参加国や参加者が増え、内容も充実してまいりました。今回は国際組織委員会委員長の山本幸佳（大阪大学名誉教授）先生、オクラホマ州立大学のステファン・マッキーバー教授、組織委員でルジャー・ボスコビッチ国立研究所のマリア・ラノガイェッチ博士より国際ワークショップ開催の経緯や今後の期待についてお寄せ頂きました。
  - 昨年から今年にかけて寒い日が続きましたが、本誌が皆様のお手元に届く頃はすっかり暖かくなっているものと思います。6月からの梅雨を迎える前に5月の陽射しを楽しみましょう。
- (K.F.)

FBNews No.461

発行日／平成27年 5月 1日

発行人／山口和彦

編集委員／畑崎成昭 佐藤典仁 中村尚司 金子正人 加藤和明 五十嵐仁 加藤毅彦  
木名瀬一美 篠崎和佳子 長谷川香織 福田光道 安田豊 山瀬耕司

発行所／株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部

所在地／〒113-8681 東京都文京区湯島 1-7-12 千代田御茶の水ビル 4階

電話／03-3816-5210 FAX／03-5803-4890

http://www.c-technol.co.jp/

印刷／株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円（本体371円）