



Photo M.Abe

Index

X線自由電子レーザー施設「SACLA」と放射線安全設計	… 浅野 芳裕	1
ICRM 2011つくば開催奮闘記	… 桧野 良穂	6
アジアの原子力 ー日本への期待に応えるー	… 町 末男	11
「第4回 汎用照射試験炉に関する国際会議」を開催	… 鈴木 雅秀	12
「第9回テクノル技術情報セミナー」を終えて －「医療における放射線管理について」－	…	15
書評 「福島原発事故」ー放射線の不安や疑問に答えますー	…	17
ご案内		
2012年製薬放射線研修会（第14回製薬放射線コンファレンス総会）	…	17
第55回放射線安全技術講習会開催要項	…	18
日本保健物理学会第45回研究発表会のご案内	…	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

X線自由電子レーザー施設 「SACLA」と放射線安全設計



浅野 芳裕*

1. はじめに

大強度・高密度X線である放射光と、コーヒーント（可干渉性）光であるレーザー光の特徴を併せ持つ「夢の光」を発生させることができる、X線自由電子レーザー施設 SACLA (SPring-8 Angstrom Compact free electron LAsier) が兵庫県播磨地区 SPring-8 サイト内に完成した。SPring-8 サイトの写真を図-1 に示す。サイト中央の円形リングが SPring-8 のリングであり、SACLA は SPring-8 リングに向かう方向に電子が加速されるように SPring-8 1 km ビームラインの横に設置されている。図には SPring-8 の入射器である LINAC と Booster Synchrotron も示した。また、SACLA に先行して製作された SCSS (SPring-8 Compact SASE Source)⁽¹⁾ の建屋も示した。現在、SACLA は世界最短波長の X 線レーザーを発振させることに成功し、安定的に供給可能になっている。本稿では、X 線自由電子レーザーの原理も含めて簡単に SACLA の開発状況を概観するとともに、SACLA 放射線安全設計の要点について記す。

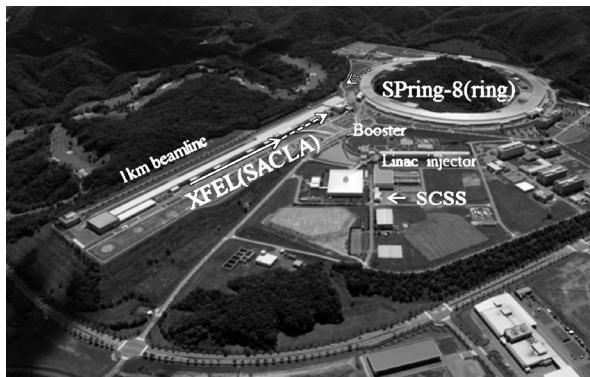


図-1 スプリング8サイト全景

2. X線自由電子レーザー

一般的なレーザーと異なり、波長が可変可能な自由電子レーザーは、遠赤外光などレーザー波長が長い場合、アンジュレータと呼ばれる、一定周期で配列された磁石列の中を加速電子が通過することによって発生する放射光を共振器内（共振器としてアンジュレータの両端の位置に鏡を設置する）に閉じ込め、光と加速電子との相互作用を繰り返すことによって共振させ、レーザー発振させることができる。

一方、極端紫外光 (EUV) や X 線領域等の短波長光を完全反射する鏡等は現在、存在しない。したがって X 線自由電子レーザーは光を反復させて電子との相互作用を強める方法を採用することができない。X 線等、短波長領域でのレーザー（X 線自由電子レーザー）発振は自己増殖型放射自由電子レーザー（Self-Amplified Spontaneous Emission Free Electron Laser, SASE-FEL）といわれる方法が行われている。その装置概念図を図-2 に示す。線型加速器によって加速された電子塊はアンジュレータの磁石列により軌道を揺らされ、放射光を発生させる。電子塊が長いアンジュレータを通過中に自発光である放射光と電子との相互作用によりコーヒーントな X 線自由電子レーザーを発生させる。アンジュレータ構造と X 線自由電子レーザー発振の概念図を図-3 に示す。電磁波である放射光により、電子塊中の電子は長いアンジュレータを走行中に光の波長間隔を持ったマイクロバンチ構造を徐々に形成し、図に示すように最終的に位相のそろった光を増殖させ、レーザー光を発振する。レーザーを発振させた電子塊は図-2 に示すようにダンプに廃棄される。

詳細は文献(2)等を参照していただくとして、

* Yoshihiro ASANO 独立行政法人 理化学研究所 播磨研究所 放射光科学総合研究センター 放射線評価グループ グループディレクター

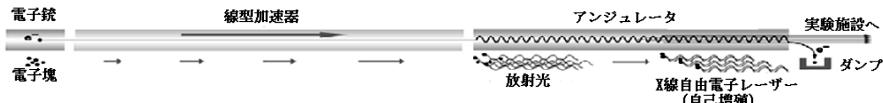


図-2 X線自由電子レーザー施設概念図

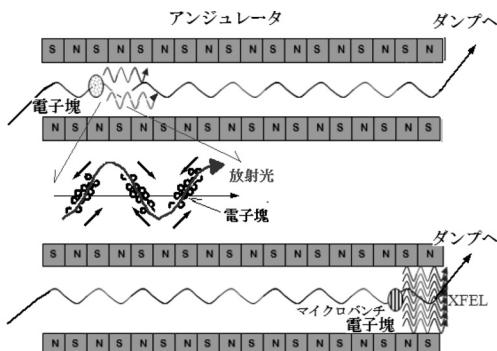


図-3 X線自由電子レーザー自己増殖機構(SASE)の概念図

自由電子レーザーが発振する条件は次式で表される。

$$\frac{\lambda_w}{v_z} = \frac{\lambda}{c - v_z} \quad (1)$$

ここでは λ_w アンジュレータ磁石の周期長、 v_z は進行軸上の電子速度、 c は光速、 λ はレーザー基本波長である。また、 $v_z \approx c$ であるので結局、レーザー波長は

$$\lambda \approx \frac{\lambda_w}{2\gamma_z^2} = \lambda_w \left(\frac{1+K^2/2}{2\gamma_z^2} \right) \quad (2)$$

と表される。ここで $K = 93.4B_0 \cdot \lambda_w$: deflection parameter、 B_0 : アンジュレータ磁石強度 (Tesla)、 λ_w : メートル単位で表されたアンジュレータ周期長、 $\gamma = \epsilon/m_e c^2$: 電子ビームのローレンツ因子、 ϵ は加速電子エネルギー、 $m_e c^2$ は電子静止エネルギーである。(2)式より、レーザー波長を短くするためには電子エネルギーを上げるか、アンジュレータ磁石周期長を短くする必要がある。

X線自由電子レーザーを発振させるためには、高品質、高密度の電子塊を高均質な長いアンジュレータの中を通過させなければならない。そのためには、高度な加速電子制御技術や、高精度でのアンジュレータ製造、設置技術等、最先端の技術が必要不可欠である。SACLA はその主要な技術のほとんどを国産かつ短期間に完成、発振させることに成功した。

3. SACLA の開発および国際動向

計画を進める上で独自技術を実証する必要から、加速電子エネルギー 250MeV の SCSS 試験機を製作、EUV 発振に成功している⁽¹⁾。その後、正式に X 線自由電子計画が承認され、順調に計画は進展、X 線自由電子レーザー施設 SACLA は第 3 期科学技術基本計画国家基幹技術の 1 つとして開発・整備が進められた。その経緯を表-1 に示す。SACLA は 5 年、実質的には 4 年 3 か月という短い期間で完成、3 か月あまりの調整の後、X 線レーザーを発振させることに成功した。X 線レーザーを発振させるためには非常に高い各種機器の安定性と設置精度が求められる。たとえば、高い尖頭電流値の変動を極力抑制することが要求されることや、機器によっては温度変化を 0.01 度以内にする必要がある。また、加速空洞によって発生する高電界や高周波の位相安定性や電力安定性の高精度の要求、機器アライメント要求精度、タイミング要求精度などである。これらは SCSS 試験機の運用から得られた知見も多い。

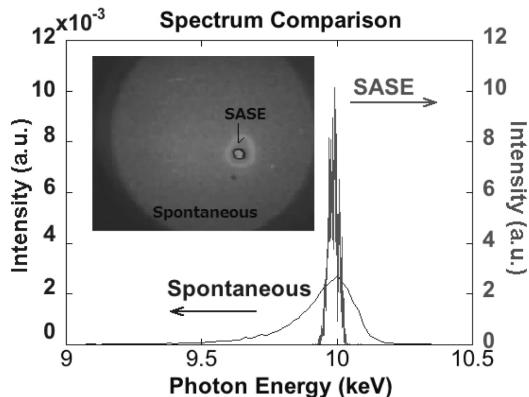
2012 年 2 月現在、世界最短波長でのレーザー発振や 0.12nm (10.3keV) で 2 日程度の連続発振を達成している。この時の X 線レーザースペクトルを放射光スペクトルとともに図-4 に示す。X 線レーザーはエネルギー幅が狭く、強度比で約 3,000 倍以上も強いことが示されている。

SACLA と波長領域が同程度の施設として現在、アメリカ、SLAC の LCLS (Linac Coherent Light Source)⁽³⁾ およびドイツ DESY の Euro-

表-1 SACLA
(SPring-8 Angstrom Compact free electron LASer)
開発の歴史

2005.4	250 MeV 試験機建設開始(SPring-8 Compact Sase Source)
2006.6	E UV レーザー発振 (SCSS)
2006.12	X-ray Free Electron Laser プロジェクト開始
2010.6	XFEL (SACLA) 使用申請許可
2011.2	コミショニング開始
2011.3	アンジュレータ光 (自発光) 観測
2011.6.7	SACLA レーザー発振 (SASE 0.12nm)*
2012.3	SACLA 供用開始

* : 現在 波長にして約半分ほどの短波長 X 線レーザー発振に成功している



図一4 XFEL スペクトル実測図
(写真の中央は SASE、その周りの薄い影は自発光による)

表一2 世界の主要 X線自由電子レーザー施設

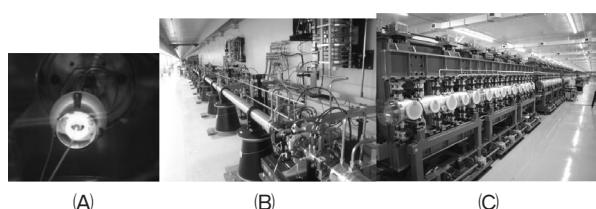
XFEL 施設	LCLS (SLAC)	SACLA(BL3) (SPRING-8)	Euro-XFEL(SASE1) (DESY)
全長	~1700	~700 m	~3400 m
加速電子エネルギー	14 GeV	8.5 GeV	20 GeV
加速電荷量	3nC/s 120pps	0.5nC 60pps (max)	1nC 15,000 bunch/s
X線エネルギー 波長 (設計値)	8.3 keV 0.15nm	20 keV 0.062	12.4 keV 0.1nm
発振時期	2009	2011.6	2013(予定)
アンジュレータ	33 台	18 台	33 台
磁場周期長	30 mm	18 mm	35.6 mm
周期数	3729	4986	4620
磁場強度	1.07 T	1.3 T	1.0 T
Deflection parameter K	3.0	2.2	3.3
ピーク XFEL パワー	8 GW	~20GW	20 GW

XFEL^[4]がある。それぞれの主要情報を表一2に示す。LCLS および Euro-XFEL と比較して SACLA は加速電子エネルギーが低く、かつ全長700mとコンパクトな施設であるにもかかわらず、X線レーザーの最短波長の連続安定発振が可能である。これらは独自技術の成果である。また、LCLS、SACLA、Euro-XFEL に加えて、アジアやヨーロッパでも計画がすすめられているとともに、より長波長域のレーザーの中型施設も数か国で計画が進んでいる。

4. SACLA の機器構成

~
SACLA は「コンパクトで高性能の X 線レーザーの実現」を合言葉に、3つの主要国産独自技術、(1)大きな電荷量は得にくいが、暗電流が少なく、エミッタンスの小さい、質の良い電子塊が得られる CeB₆熱電子銃 (図一5(A))、(2)35

MV/m以上の高加速電界が得られる 5,712MHz Cバンド主加速管 (図一5(B))、(3)磁石列を真空容器内に設置することによって磁石間ギャップを小さくでき、強い磁力を得ることができる、磁場周期長1.8cmの真空封止型アンジュレータ (図一5(C))、を用いて整備がすすめられた。図一6に SACLA 全体の機器構成概念図を示す。熱電子銃 (EG) に500kV の高電圧を掛けたて加速された電子は、ディフレクター (DF) により 1 ns のパルスに成形される。その後、電子は低周波の RF 空洞でエネルギー逆分散変調 (チャーブ) され、エネルギーチャーブ補正用 L バンド空洞 (L-CC)、L バンド多連空洞 (L-APS)、エネルギーチャーブ補正用 C バンド加速管 (C-CAS) を通過するに従い、バンチ幅 10ps、最大50MeVまで圧縮、加速される。バンチコンプレッサー (BC1) で更に 1/3 ほどにバンチ幅が圧縮されたのち、8本の S バンド加速管で電子はおよそ440MeVまで加速される。その後、BC2バンチコンプレッサーでバンチ幅が 1/10、300fs に圧縮されたのち、電子は24本の C バンド加速管によりおよそ1.44GeV に加速、さらに BC3 バンチコンプレッサーでバンチ幅 1/10、30fs 程度に圧縮され、SASE X 線レーザーを得るための尖頭電流値 3 kA 以上を得る。その後、C バンド加速管104本により、最大8.5 GeVまで加速される。加速された電子は振り分けマグネットにより、各々BL1 から BL5 のビームライン 5 本に振り分けられる計画である。現在は広帯域放射光ビームライン BL1 と X 線自由電子レーザービームライン BL3 が整備されている。各々BL1 および BL3 ビームラインにはアンジュレータが 1 台および18台、設置されている。アンジュレータを通過した電子はダンプ電磁石により 20 度の角度で地中方向に曲げられ、ダンプに射出する。ダンプ電磁石下流の光軸上 (ダンプ上部) に、後述する安全用永久磁石が設置される。アンジュレータからの X 線レーザーや放射光はそれぞれのフロントエンド機器 (コリメータや主ビームシャッター) を通



図一5 SACLA 電子銃 (A)、Cバンド加速管(B)、
真空封止型アンジュレータ(C)

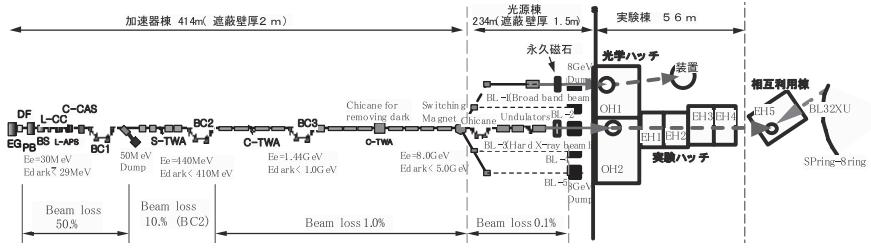


図-6 SACLA 機器構成概略図

過後、遮蔽壁の下流に設置された各々の光学ハッチ(OH1、OH2)に導かれ、光学ハッチ内で集光等の光ビーム調整された後、それぞれ実験装置、および実験ハッチ内に導かれる。ビームラインBL3には目的に応じて実験準備ができるように4つの実験ハッチが直列に配備されている。各々のビームライン間は3mと狭いので、光学ハッチOH1、OH2には将来それぞれビームラインBL1に加えてBL2、およびBL3に加えて、BL4、BL5が設置される予定である。SACLAの電子加速器、アンジュレータおよび実験設備はそれぞれ、加速器棟414m、光源棟234m、および実験棟56mに配置されており、表-2に示すように全体で約700mである。

SACLAの特徴として、BC1～BC3に加えてCバンド加速管の間およびBL3アンジュレータ上流に暗電流抑制用シケイン(図-6参照)を各々1か所設けているように、暗電流抑制に特別に注意を払っている。これは単に放射線防護に有効であるだけでなく、高エネルギー電子がアンジュレータの永久磁石等に衝突することによって引き起こされる、永久磁石の放射線による減磁⁽⁵⁾を極力抑制するためでもある。また、BL3ビームラインのX線レーザーとSPring-8放射光を同時に試料に照射できる、世界で唯一の施設である相互利用棟が整備され、運用できるようになっている。

5. SACLA 放射線安全設計

SPring-8のユーザーがSACLAのユーザーとなることは十分想定される。そこで、SACLA放射線安全に関わる標識やインターロック、ビーム操作方法等はできるだけSPring-8と同じ方式をとり、少なくともユーザーが戸惑うことの無いように構築されている⁽⁶⁾。また、将来、SACLAをSPring-8中央制御室から集中監視することが容易に行えるよう配慮されている。ここでは放射線安全・遮蔽設計を実施するにあたって、SPring-8との比較においてSACLA

の主要な留意点について述べる。

図-6に示したように、加速器収納部および光源収納部の遮蔽厚は天井も含めて、各々普通コンクリート2m、および1.5mである。これらはALARAの基本原則のもと、SCSS試験機の評価および実測結果⁽⁷⁾から決められたSACLAの加速電子損失割合を元に、SPring-8サイトで決められた遮蔽設計目標値を下回るように設計された値である。ここで、光源収納部の加速電子損失割合が0.1%と少なく評価されているのは、(1)アンジュレータを通過するX線自由電子レーザーの加速電子は高精度で制御されており、特にSACLAの場合、暗電流対策に十分な注意が払われており、高品質が保たれること。また(2)アンジュレータに装着されている永久磁石の放射線減磁をできるだけ避けるため、加速電子損失を低く抑える必要がある、為である。この少ない加速電子損失率を補償するため、SACLAでは収納壁外に設置された放射線監視用中性子およびガンマ線モニタの他に、収納部内にビームハローモニタ⁽⁸⁾とビームロスマニタ⁽⁹⁾を開発、設置した。ビームハローモニタはダイアモンド検出器をアンジュレータ上流部の電子ビーム輸送管内部に設置することによって、電子ビーム品質悪化の結果に起因するビームハロー部を高感度で検出する。現在、ビームハローモニタ検出限界に $2 \times 10^3 e^-/\text{pulse}$ を得ている。ビームロスマニタは光ファイバーを用いたCherenkov光モニタであり、アンジュレータの真空容器や電子ビーム輸送管表面に敷設することによって、電子ビーム損失を検知する。現在、ビームロスマニタは150mの範囲で電子ビーム損失検出限界が1 pC以下、電子ビーム損失位置分解能50cm以下を達成している。両モニタ出力はリアルタイムで監視できるようになっており、一定値を超えた場合には警報を発するようになっている。また、リアルタイムでビーム品質やビーム損失量およびその位置情報が得られることによって、加速器運転調整に有効な

情報を提供できる。

X線自由電子レーザー施設では、アンジュレータで発生したX線自由電子レーザーや自発放射光は、光軸に沿って光学ハッチおよび実験ハッチに導かれ実験に供される。加速電子はアンジュレータを通過後、ダンプに導かれ廃棄される。従って加速器運転中に人が立ち入る可能性がある光学ハッチおよび実験ハッチが、必然的に線型加速器の電子ビーム走路下流に設置される。単位時間当たりの加速電子数はリングを周回させる通常の放射光施設より格段に多い。このため、X線自由電子レーザービームラインに対する、加速電子損失によって発生する高エネルギーガンマ線や中性子による影響はSPring-8の放射光ビームラインより大きい^⑩。また、加速電子が絶対にX線ビームラインに混入しないように、ダンプ電磁石電源のインターロック監視や加速電子のダンプ入射量監視を行っている。さらに、ダンプ電磁石下流の光軸上に安全のため永久磁石を設置することによって、万が一、加速電子が直進した場合でも永久磁石によって進路を曲げられ、永久磁石の下流に設置された鉄製コリメータで止めることによって光学ハッチ内もしくは実験ハッチ内の不必要な放射線線量の上昇を防ぐ構造となっている。

6. 終わりに

SACLAのX線自由電子レーザーは光源の明るさを示す輝度で、SPring-8で得られる放射光と比較してもおよそ10⁹倍と非常に明るい光が期待でき、また、数10フェムト秒と短パルス光が得られる。この夢の光を用いることで、結晶化する必要が無くそのままでタンパクの構造解析が可能になることが期待されることや、分子一個一個の挙動が解明可能、あるいは化学反応を時系列で解析可能になるとか、その利用方法の広がりは物性や生物を専門としない著者には想像を超えるものがある。放射線を専門とする者にとっても、この新しい高輝度X線源が研究対象であることは疑いない。施設側としても、残りのビームラインを整備するとともに、高繰り返し発振や短時間での電子ビーム振り分け、X線レーザーの広帯域化、さらなる高安定化や、この全く新しい光であるX線レーザーを用いた利用実験設備の整備など、X線自由電子レーザー施設の高度化に向けた開発・整備に関する課題は多い。X線レーザービーム利用は始まったばかりである。この施設が科学技術の発展に大きく寄与することを念じている。

参考文献

- (1) T.Shintake et al., "A compact free-electron laser for generating coherent radiation in the extreme ultraviolet region", *Nature Photonics* 2, (2008)
- (2) E.L.Saldin et al., "The physics of free electron lasers. An introduction", *Physics Reports* 260 (1995)
- (3) LCLS GRD 1.1-001 at <http://www-srsl.sla.c.stanford.edu/lcls/prd/1.1-001-r0.pdf>
- (4) M. Altarelli, R.Brinkmann et al., "The European X-ray Free-electron laser, Technical Design Report", DESY 2006-097, Germany (2006)
- (5) Y.Asano, T.Bizen, X.M.Marèchal, "Analyses of the factors for demagnetization of permanent magnet caused by high energy electron irradiation", *Journal of Synchrotron Radiation* Vol. 16 (2009)
- (6) 浅野芳裕, “加速器施設における放射線管理 III SPring-8における放射線管理”, *RADI-OISOTOPES* 57 5 (2008)
- (7) Yoshihiro Asano, Toshiro Itoga, Xavier Marèchal, "Radiation shielding aspects of the SCSS prototype XFEL facility", *Nuclear Technology* 168 (2009)
- (8) Hideki Aoyagi, Yoshihiro Asano et al., "Pulse-mode measurement of electron beam halo using diamond-based detector", *Physical Review Special Topics – Accelerators and Beams*, 15 (2012)
- (9) X.-M.Marèchal, Y.Asano, T.Itoga, "Design, development, and operation of a fiber-based Cherenkov beam loss monitor at the SPring-8 Angstrom Compact Free Electron Laser", *Nuclear Instruments and Methods A* 673 (2012)
- (10) Yoshihiro Asano, "Characteristics of radiation safety for synchrotron radiation and X-ray free electron laser facilities", *Radiation Protection Dosimetry*, 146 (2011)

※※※ プロフィール ※※※

1975年 名古屋大学原子核工学科卒業。同大学院を経て日本原子力研究所に入所。保健物理部にてRI(特に⁹⁰Mo) 製造および核燃料サイクル施設、プルトニウム実験施設の放射線管理、放射線測定器校正設備の整備、トレーサビリティー確保研究をおこなう。その後、原子力工学試験センター安全解析所にて六ヶ所村再処理工場の事故解析、臨界・遮蔽安全・解析評価に従事。復所後 SPring-8計画に参画、主に放射光施設の安全設計・評価研究、検出器開発をおこなう。2008年、理化学研究所に転籍、安全設計 GDとしてX線自由電子レーザー建設に携わる。現在、理研播磨研究所放射線評価グループ GD。IRPA13プログラムコア委員会委員。

ICRM 2011つくば開催奮闘記



桧野 良穂*

はじめに

昨年の9月につくばで ICRM 2011なる国際会議を開催した。海外からの来訪者は100名規模で、さほど大規模なものではないが、東日本大震災や台風の直撃など、実際に運営を体験してみると、様々な想定外の連続で、思いのほか神経をすり減らされた。また、この会議は放射能の標準と測定手法に関するものであるが、日本には直接これに対応する学会が存在しないこともあって、殆ど筆者らのグループのみによる、いわゆる「手作りの国際会議」での開催であった。それでも何とか無事終了し、会議で発表された研究報告は、約100編の論文に纏められ、Elsevier社の Applied Radiation and Isotopes (ARI) 誌から特集号として間もなく出版される予定である。これはひとえに関係各位の協力によるもので、ここに、会議の顛末を報告することで、あらためて感謝の意を表すると共に、今後国際会議を主催する予定の皆様に、何らかの参考になればと希望する次第である。

ICRM とは

ICRMとはあまり聞き慣れない名前であろうが、International Committee for Radionuclide Metrology（国際放射能測定委員会）の略称である。そもそもの始まりは1972年に当時ユーゴスラビアのヘルチグ・ノビ (Hercig Novi) にて開催されたIAEAのサマースクールに遡る。放射能測

定に関するその当時の世界でのトップレベルの研究者が集まり、そのプロシーディングスは Nuclear Instruments and Methods (NIM 112(1-2) 1973) に纏められ、今でも放射能測定に関するバイブル的なものとなっている。これらの詳細は、米国標準研究所 (NIST) のホームページ <http://physics.nist.gov/Divisions/Div846/ICRM/index.html> にも掲載されているので、関心のある方は参考にされたい。また、この会議の主要な参加者は各国の標準研究機関の代表者で、たまたま彼らは隔年に開催される国際度量衡局 (BIPM) の放射能測定諮問委員会 (CCRI(II)) のメンバーでもあったため、これまで CCRI(II) 会議の直前か直後に、主に欧州で春に開催されてきた。このため、これまで欧州を離れたのは過去に2回だけで、米国と南アフリカで開催されたのみである。今回アジアで初めての会議が、日本のつくばで開催されたのは、長年の我が国からの貢献があったればこそと、これまで多くの先人の努力に敬意を捧げたい。

会議開催の準備と東日本大震災

さて、ICRMは全くのボランティアベースで会議が運営されており、年会費などは取らず、参加費と寄付のみで運営されている。そのため、会議開催には地元研究機関のサポートが不可欠である。日本で開催しないか？との打診を受けてより、先ず始めたのは、産総研の支援確認であった。幸い、

* Yoshio HINO (独) 産業技術総合研究所 計測標準研究部門 評価部 首席評価役

小職の属していた計測標準研究部門から支援確約が得られたことから、開催の4年前(前々回)に立候補を表明し、2年前のブラチスラバ会議において正式に日本での開催が決まった。打診を受けてから6年を経ており、国際会議開催には結構準備時間が必要なものだと実感した。具体的な会場の選定は、開催の約1年半前に現地で幹事会を開き、会場候補とした、産総研内の講堂、つくば国際会議場および周辺のホテル、などの状況を調査し、大凡の開催時期と主たる会場を「つくば国際会議場」とすることを決定した。会議場は幾つかの週に仮予約を入れる必要があったが、既に1年半前の時点でかなりの週が予約済みとなっており、100名規模であっても、走り出すには少なくとも2年前には、受入側の準備体制確立が必要と感じた。

ともあれ、2010年の5月時点で場所と日時が確定し、それに従って最初の開催案内と写真に示したポスターを印刷・発送した。その結果、締め切りの2011年2月末までに世界各国から約140件の発表要旨が送られてきた。我が国からも30件程度の投稿があった(しかし、その後の東日本大震災で、大半がキャンセル)。これらの要旨から、発表の採択と査読者の割り振り、さらに口頭発表の選択と仮プログラム作成のためのScientific Committee会議を3月末にローマで開催することが予定された。

しかし、その直前にとんでも無い事態が発生した! 東日本大震災である。幸い、集められた要旨は、全て関係者に転送が済んでおり、Scientific Committeeメンバーのスコア集計リストを作成している最中であった。3月11日以降数日間は地震による停電で産総研のメールサーバーが使えない状況が続いた上に、福島原発の事故が発生して15日の早朝から放射線レベルが異常に上昇したため、産総研でも外部の放射線量率と降下物の測定を開始した。さらに、いわき方面からつくばに避難して来た人々のスクリーニング作業支援など、てんやわんやの中、山のようなメールを整理しつつ、3月19日にローマに向かった。あの状況の中での海外出張で、色々と周囲の皆様には



印刷・配布したICRM 2011のポスター

迷惑をかけることになってしまったが、ローマの会議に小職が顔を出したことは、「日本は大丈夫」との強いメッセージ効果があったものと自負している。実際、その後しばらくは、ドイツやオーストリアの研究者から「日本への渡航制限の指示を受けている」とか、「日本の食品は大丈夫なのか」など、放射能測定の研究者とは思えない質問も多く受けたが、少なくとも「つくば地区」は大丈夫であることを、身をもって示した結果が、予定通りの9月開催に貢献したと考える。

インターネットの効用

近年は、会議の案内などはインターネットを通じて行われるのが主流となっている。そこで、ICRM 2011でもホームページを立ち上げ、参加申し込みや各種情報の発信を行った。<http://www.icrm2011.jp/>であるが、現在も未だこのアドレスを維持しているので、関心をお持ちの方はお暇の折りにでも訪問してみて欲しい。現在は止めてしまったが、当時は、このホームページから、随時更新される、つくば地区の放射線レベルや文科省から発表される航空機の測定結果に直接アクセスできるようにしてあったので、これにより放射能汚染の心配

をかなりの程度和らげることが出来たようだ。一方、論文の投稿にあたっては、出版依頼予定の Elsevier 社の Elsevier Editorial System (EES) を使って論文投稿を受け付けることにした結果、メールの受け忘れなどのトラブルを抱えることなく、殆ど一人でこの業務に対応することができた。まさに、文明の利器である。さらに、JTB の国際会議支援システムにリンクして事前登録とホテルの予約が行えるようにし、さらに参加費をクレジットカードで決済可能にすることによって、かなりの徴収労力を軽減できた。クレジットカードが使えないなどの理由から銀行送金を希望する参加者には、別途専用口座を設けたが、海外送金は送り手側と受け手側それぞれで手数料が引かれるため、実際にこちらの口座に入金される金額は微妙に減額されてしまい、なかなか難しいものであることを実感させられた。その中で、ロシアの参加者のみが、こちらの手取りがきっちりと指定の金額になるように送金してくれたのには驚かされた。案外ビジネスの基本を知っているのは、欧米よりもロシアの方かも知れないなどと感心させられた次第である。

VISA 取得対応と e-mail の不思議

国によっては、日本への入国に VISA が必要である。この手のサポートは JTB などに依頼すれば代行してくれるが、今回は十分な経費を用意できそうになかったため、全て自分らで対応することにした。招聘状と身元保証人は、小職が産総研の在職証明を提出して個人的に処理することとし、中国、ロシア、東南アジアなど、地域ごとに異なる書類を準備した。その際、思いのほか難航したのは中国からの参加者で、なかなかパスポート情報が届かない。即ち、中国の場合は漢字記入が必要のため、コピーを e-mail に添付して送るように頼んだところ、その添付メールが何らかの理由でブロックされてしまい、先方は送ったつもりでいるのに、こちらはイライラしながら待つという状況で、漸く双方が状況を理解したときには、期限ぎりぎりになってし

まっていた。気が付いたきっかけは、先方の送ったメールが、普通は瞬時に届くのに、何故かファイル添付をすると、必ず数時間遅れて到着するということであった。最終的には、規制のかかりにくいインターネットメール (hot-mail) で連絡を取り、DHL で書類を送付することにより、何とか無事に間に合わせることが出来たが、これには DHL の至急便が、つくばから発送した翌日の夕方には北京に着くという、奇跡的な速さにも助けられている。一方、身元引受人として心配させられたのはキューバの参加者に関わるものであった。キューバから日本に来るには、米国を通れないためカナダ経由で来るのだが、何故かカナダでトランジットしたいので、カナダ入国のため招聘状が欲しいと要請された。本当に日本に来てくれるのか、半信半疑であったが、参加費の支払いとホテル宿泊の予約が出来ていることから、発表論文のアブストラクトなどを付けた招聘状を書いて郵送した。後日、会議に参加しているのを確かめ、安堵した次第である。

それやこれや、会議前の多忙な時期に、結構時間と神経をすり減らされたのが、この VISA 対応であった。もし、会議の開催費用に余裕があるのであれば、大手の旅行代理店に依頼することをお勧めしたい。

会議と食事サービス

つくばの国際会議場で 9 月 19 日から開催したが、この会議場は大ホール、中ホール、そして中規模の会議室が幾つかあり、ほぼ同時進行的に異なる集まりに使用されている。ちなみに、初日はたまたま敬老の日にあたり、茨城県南部のお年寄り約 3,000 人が、バスを連ねてぞろぞろと大ホールに向かっていた。我々の会場は中ホールで、もちろん入口は違うのだが、エスカレーターから大ホールに向かう道筋が、我々のポスター・セッションに向かう道筋とクロスし、案内係は結構大変そうであった。

会議参加者への昼食は、国際会議場の食堂と、隣のファミレスに頼み込み、あらかじめランチチケットを配ってのサービスと

した。そのとき面倒だったのが、ベジタリアン対策である。一応、イスラム対策として豚肉には気をつけていたが、ベジタリアンにも幾つかのグレードがあり、中でも厳しいのはビーガン（Vegan）と言うタイプで、卵はもちろんバターやチーズなどの乳製品も不可の参加者が居たため、非常に対応が難しかった。最終的には、当人の申し出もあり、バターを使わずに焼いたパンと温野菜だけの食事で我慢してもらうことになった。日本食は、基本的にベジタリアンに適しているが、塩気がきついのもダメとのことで、世の中、これほどに食事に気をつける人々がいることを、あらためて思い知らされた。

台風の中のバンケット

会議の中日である9月21日水曜に、筑波山中のホテルでバンケットを予定していたが、何と、その当日に台風15号が関東地方を横断する事態になった。この台風は、会議開催前の16日頃から、沖縄付近をゆっくり西寄りに進んでいたもので、若干の懸念はあったものの、まさか直撃は無かろうと、高をくくっていた。実際、その後に発生した16号は、会議開催前にさっさと日本のはるか東に抜けていた。しかし、その前にできた15号が、何と急に前日の18日から本土縦断コースを取り、しかも980hPaの勢いを保ちつつ直撃してきた。この時点では、100名規模の宴会をキャンセルしても直ぐに替わりの場所があるわけでもなく、ホテルと連絡を取りつつ、送迎バスが確保できしたことから、予定通りのバンケットを決行した。まさに台風直撃で、しかも暴風がピークの中、参加者は着替えにホテルに戻るまでにずぶ濡れになるなど、だいぶん苦労をさせてしまったが、ほぼ全員の参加を得、宴会場となったホテルの「今年80才になると言う大女将」が演じる「がまの油売り」の口上に、意味は分からぬまま、結構楽しんで戴けた様子であった。

幸い、宴会が終った時には台風が通り過ぎ、台風一過の星空が楽しめた。おまけに、その夜は、震度3クラスの地震があつ

て、台風と地震と言う、「日本の自然」を満喫できたと、却って好評だったのは幸いであった。当初の予定では、晴天であれば筑波山神社を見せ、また筑波山から見える夜景を楽しんでもらうつもりであったが、今回は台風と言う、欧米人には滅多に体験できない自然のアトラクションを、無理矢理味わってもらうことになった。とは言え、けが人が一人も出なかったことと、あの暴風雨を突いて、つくば山中のホテルに向かった運転手の勇気と技量に感謝する次第である。

プロシーディングの出版

会議で報告された成果は、それぞれに担当の査読者をあてがい、査読済み論文としてARI誌特集号として出版することにした。その際、小職と3名の代表者がゲストエディターとして、全ての責任を負うことになったが、問題は査読の進捗が、全くこちらの予定通りに進まないことであった。11月に終わるはずが延々と伸びてしまい、こんな時はお互い仲間内であるので、却ってやりにくい。また、正直かなり甘めに見えてはいるが、それでも中には出版するには差し支えがありそうなレベルの論文もあり、最後はゲストエディターの決断である。結局141件のアブストラクトから110件の発表に絞り、最終的には10件に出版出来ない旨を伝えざるを得なかった。その役目は、当然小職に回ってくる。出来るだけ先方を傷つけないよう、メールの文章を考えるのは結構手間で、しかも、素直に納得してくれないケースも間々あり、難渋した。これまで、この様な会議の主催経験がなかったが、主催者の責任の重さと役割の多さに、本当に割に合わないものだと感じる一方、少しあはこれで先輩方への恩返しが出来たかと、自己満足している次第である。

終わりに

昨年の3月に発生した東日本大震災の影響は極めて大きく、そのため国内参加者が極めて少ないという異例の会議となつたが、



つくば国際会議場での集合写真（9月19日）

多くの皆様からの協力を得て、何とか無事に終了できた。実際今回の会議は、コーヒーサービスから会議の集合写真撮影に至るまで、殆ど自分らでの手作り会議であったが、それなりに何とかやり抜けたのも、会議支援ボランティアやネット調達システムなど、最近の世の中の変化が幸いしている。例えば、集合写真はプロに頼めば、一枚1,000円に付くが、自らのデジタルカメラで写真を撮り、ネットで印刷を頼めば、ほぼ1／5の価格になる。（このとき、産総研より5年前の高級一眼レフを借りたが、実際には、念のために撮った小生の本年発売のポケットカメラの方が、きれいに撮れていたというおまけ付きであった。デジカメの進歩、恐るべしである。）この様に、一つ一つの価格を見直したお蔭もあり、最小限の赤字で決算が出来たのは誠に幸いであった。ざっとした勘定であるが、ARIの特集号や食事代も含め、概ね1人10万円の経費に対して参加費が5万円であるから、単純には100人規模で500万円の大赤字である。これを補うため、千代田テクノルをはじめ、日立アロカメディカル、キャンペラ・ジャパン、セイコー EG&G、日本アイソトープ協会、川口電機製作所、日本環境調査研究所、東京ニュークリアサービスなどの多数の国内企業に加えて、チェコやロシアの企業も展示に参加協力してくれたことは、正直驚きと共に、感謝に堪えない

ものがある。また、台風の中、無謀にも筑波山中に出かけたが、途中の道路は30cm近く冠水しているところもあり、よくぞ無事にたどり着けたものと、今更ながら冷や汗が出る。

以上、思いつくままに会議開催で得た経験談を報告の形で述べさせて頂いたが、この拙文が、今後の国際会議を開催したいと考えておられる読者諸氏の、ほんの一助にでもなれば、誠に幸いである。

❖❖❖ プロフィール ❖❖❖

1951年仙台に生まれる。1979年東北大学大学院博士課程修了（原子核工学）。学術振興会奨励研究員、西ドイツカールスルーエ原子核研究所の客員研究員などを経て、1983年から電子技術総合研究所に入所、放射能標準に関する研究に従事。産総研に組織改編後、計測標準研究部門副研究部門長・量子放射科長として、放射線・放射能標準に関する研究と管理業務に従事。2011年4月より、産総研首席評価役。2005～2009年ICRM（国際放射能計測委員会）President、2009年～ICRM Immediate Past President、IEC/TC45国内委員会委員長。

趣味は40の手習いで始めたゴルフだが、最近飛距離がダウン、スコアはアップで悩んでいる。

アジアの原子力 ー日本への期待に応えるー

元・原子力委員 町 末 男



福井県の「国際原子力人材育成センター」

「エネルギー拠点化計画」を進める福井県では2011年から「国際原子力人材育成センター」を開設し、アジアの途上国が原子力発電の導入に向けて必要とする人材育成に協力している。福井県は13基の原子力発電所や高速増殖炉「もんじゅ」を立地するエネルギーのモデル地域である。その地域の持つ経験に裏づけされた知的財産・人材を活かして、東電福島原子力発電所事故後も必要な原子力人材の育成を国内外のニーズに応えて進めるものである。

その事業の一つとして、ベトナム、インドネシア、バングラデッシュ、タイ、マレーシア、カザフスタンなど原子力発電を2020年頃に導入する政策を持っている6カ国から、原子力行政官を招聘して「原子炉プラント安全」の約1か月間のコースを昨年の秋と今年1月の二回開催した。

発展するアジアの電力需要は急増している

これらのアジアの国々は急速な発展と共に増え続ける電力需要に応えるために、基盤電力として、原子力発電を活用しようとしている。

バングラデッシュは2億を超す人口を抱え、その半分は今も家に電気が無い生活を強いられているという状況であり、電力供給能力の増加が急務である。最近ロシアの支援が政府間で合意され2020年頃の原子力発電所の運転を目指している。マレーシア、タイの発展は順調に進み、電力の消費は急速に増えている。両国共に電力の70%を天然ガスに依存している。しかし、その埋蔵量は僅か20-30年分と推測されているため、

2020年頃からの原子力発電の導入を真剣に検討している。

一方、ベトナムはすでに2020年の原子力発電の運転開始を目指して、100万kW級2基をロシアから、2基を日本から導入する計画を政府決定している。

日本の経験を生かし人材基盤の整備に協力する

原子力発電を初めて導入するにあたって一番大事な事は基盤の整備である。特に専門家を含む人材の育成、安全規制、核不拡散などの法整備、建設・運転に必要なサプライチェインなどの技術基盤が必要である。そのような課題を達成するために、原子力発電の先進国である日本の協力への期待は大変に大きい。

福井県「国際原子力人材育成センター」では、福島の原子力発電所事故後は、その教訓を踏まえて安全に重点を置いたカリキュラムを組んで、福井県のもつ地域共生などの経験も含め、アジアの国々の原子力人材の育成や技術基盤の強化に協力している。

コースの参加者は、自国の経済発展と人々の生活の向上には安定した安価な電力の供給は不可欠であり、そのためには不足している化石燃料への依存を減らして、基盤電力として原子力発電を利用する事が重要であるという認識を示している。しかし、原子力発電の導入に必要な基盤の構築が必要であり、これまで50年の経験のある日本の原子力発電の技術から出来るだけ多くのものを学びたい、との希望が大変強い。

このようなアジアの国々の期待に応え、その発展に貢献するのが日本の責務である。

(2012年3月10日稿)

「第4回 汎用照射試験炉に関する国際会議」を開催



鈴木 雅秀*

日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」と略す）が主催した「第4回 汎用照射試験炉に関する国際会議（4 th International Symposium on Material Testing Reactors）」が平成23年12月5日(月)から9日(金)にかけて、茨城県大洗町の大洗パークホテルにて開催されました。

本国際会議は、国内外の照射試験炉の研究者、技術者や利用者が一堂に会し、世界の汎用照射試験炉の現状と将来の利用計画等について情報交換を行い、汎用照射試験炉の世界的ネットワークを構築して各炉が持っている課題を解決し、照射利用の拡大に繋げることを目標に、平成20年から毎年開催されているものです。第4回目となる本国際会議は、当初アルゼンチンのバリローチェで開催する予定でしたが、チリのプジェウエ火山による火山灰の影響で開催できなくなつたため、急遽、原子力機構にて開催することとなつたものです。

会議には、国内外から合計111名（海外からの参加者は30名、13ヶ国（アルゼンチン、ベルギー、ブラジル、フランス、ドイツ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、韓国、南アフリカ、スイス、ウクライナ、米国））が参加しました。

会議の最初には、「世界を取り巻く試験研究炉の状況」と題して、ドイツ、スイス及び米国3ヶ国からの招待講演がありました。

脱原子力発電を表明しているドイツからは、カールスルーエ工科大学主任科学役員 Joachim Knebel 博士から、福島第一原子力発電所の事故後直ちに古い原子力発電所を止めてストレステスト等を実施するとともに、原子力発電所の寿命延長計画を取り止め、2022年までに段階的に原子力発電を止める決定をしたこと、そのためエネルギー効率を高め消費電力総量を減らすとともに、風力、太陽光発電などの再生可能エネルギーを増加させる方策が紹介されました。一方、原子力に関する研究開発の重要性の位置付けについては変わらず、研究炉 FRM-II を用いた研究開発を継続していくことが述べられました。

また、同じく脱原子力発電を表明しているスイスからは、ポールシェラー研究所原子力エネルギー・安全部長 Jean-Marc Cavedon 博士から、スイスでは福島第一原子力発電所の事故後、新たな原子力発電所の建設は認めないこと、既に建設された炉は50年の運転期間を終えて2034年までに停止することが連邦議会より提案され、最終的には2014年までの議会の審議等を経て国民投票によりこのエネルギー政策が決定されること、そのため段階的に総消費電力を減らす計画であることが紹介されました。一方、原子力の研究開発の重要性は変わらず、研究炉等を活用して安全研究、廃棄物管理や廃棄物削減を初めとする研究開発

* Masahide SUZUKI 日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター 照射試験炉センター長

を今後も継続すること等が述べられました。

最後に、原子力政策を継続している米国からは、アイダホ国立研究所 ATR 国立科学利用施設 教育プログラム課長 Jeff B. Benson 博士から、照射試験炉 ATR 及び関連する照射後試験設備が2007年に国内の科学的なユーザー施設として位置づけられ、より簡単に効率良く利用できる仕組みにより照射利用を加速していること、また連携施設として米国内のユーザーに解放している他の供用施設が紹介されました。このように、福島第一原子力発電所の事故後も、米国内ではこの原発事故を教訓にしつつ相変わらず国民の支持のもと原子力政策を推進しており、長期的な計画も予定通りであることが述べられました。

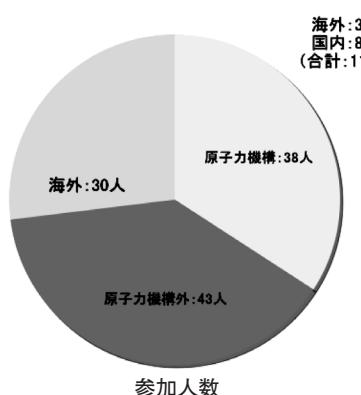
招待講演の後、下記セッションにおいて情報交換を行うとともに、照射利用を推進するための世界ネットワーク構築等について、活発な意見交換が行われました。

- 照射試験炉の現状と将来計画
- 照射技術の開発
- 照射後試験技術の開発
- RI 製造などの産業利用の拡大
- 施設の更新、高経年化対策
- 新たな照射試験炉計画
- 燃料の開発

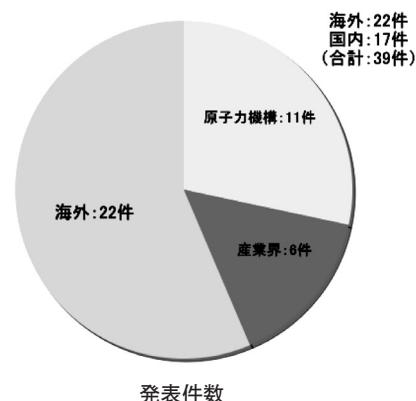
○ 原子力人材の育成

会議最後のパネルディスカッションにおいては、放射化法 ((n、γ) 法) による Mo-99 製造への協力の可能性、照射技術の標準化の必要性及び次世代照射炉概念設計への協力の可能性の 3 項目について議論が行われ、以下が結論づけられました。

- 1) (n、γ) 法による Mo-99 製造については、照射ターゲットの製造、照射設備、輸送、照射後処理施設及び医薬業界などの幅広いパートナーによる協力の重要性が認識され、興味がある国により、具体的な技術開発など情報を共有しつつ今後協議を進める。
- 2) 照射技術の標準化については、炉の違いや照射施設の違いにより標準化が難しい面もあるが、中性子照射量評価など共通となる技術について標準化が有効である、限りある照射場を世界の利用者に提供する上で有用であるなどの意見が出され、照射設備の整備費削減や人材育成の観点から、中性子照射量評価や温度評価などラウンドロビンテストも視野に今後具体的な検討を進める。
- 3) 次世代照射炉の概念設計に関しては、設計の合理化及び人材育成の観点から、



国際会議への参加人数



発表件数



*4th International Symposium on Material Testing Reactors
December 5 - 9, 2011, Oarai, Ibaraki, Japan*

国際会議の参加者

協力できる項目について情報交換を継続する。

なお、次回第5回目の汎用照射試験炉に関する国際会議（ISMTR-5）は、米国のミズーリ大学で開催されることとなりました。また、第6回の汎用照射試験炉に関する国際会議（ISMTR-6）は、アルゼンチンにおいて平成25年に開催される予定となりました。

今後、引き続き世界の汎用照射試験炉との連携を強め、軽水炉燃料材料の照射試験、大学等の基礎研究やMo-99などのRI製造、人材育成において原子力機構の材料試験炉（JMTR）が十分活用され、幅広い分野に貢献していきたいと考えています。

参考文献

Eds. M. ISHIHARA, M. SUZUKI, "Proceedings of the 4 th International Symposium on Material Testing Reactors, December 5 – 9 , 2011, Oarai, JAPAN", JAEA-Conf 2011-003, 2011.

＊＊＊＊ プロフィール ＊＊＊＊

1978年 東京大学大学院
工学系研究科原子力工学専門課程
修士課程修了、
同年 日本原子力研究所入所、
1986年から1988年
米国オークリッジ国立研究所留学、
1997年 原子炉安全工学部機器信頼性研究
室長、
2004年 原子炉安全工学部次長、
2006年 日本原子力研究開発機構安全研究
センター軽水炉長期化対応研究ユ
ニット長、
2007年 副センター長、
2011年 大洗研究開発センター照射試験炉
センター長
1985年 工学博士（東京大学）、
2007年より
東京工業大学連携教授、
2009年 日本原子力学会材料部会長、
2009年より
日本原子力学会 PLM 分科会主査
など。
専門は原子力材料・構造、経年変化、原
子力安全、照射試験・技術、など。

「第9回テクノル技術情報セミナー」を終えて — 「医療における放射線管理について」 —

弊社では、社の企業理念である「放射線の安全利用技術を基礎に人と地球の安心を創造する」の一環として、毎年、「テクノル技術情報セミナー」を開催しております。本年は、2月16日から17日の二日間、茨城県水戸市内のホテルおよび弊社大洗事業所(茨城県東茨城郡大洗町)において「第9回テクノル技術情報セミナー」として開催いたしました。

今年の冬はとても寒く、震える寒さの中、参加者の皆様にお集まりいただきました。

この地方も、昨年3月の東日本大震災の影響による被害を受けました。弊社大洗事業所のある大洗町も津波の影響を受けましたが、幸い弊社は海の近くではあっても高台に位置しているため、津波の影響は免れました。

しかし、地震の影響による停電、断水、建物の損傷等で、約一週間は業務が滞りました。

今回の技術情報セミナーは、北海道から九州までの広い地域から27名のお客様が参加されました。初日は午後からの開催で3題の講演がありました。

講演1は、「PET／CTの現状と今後の展望」と題して、近畿大学高度先端総合医療センターの細野眞教授にお願いいたしました。PETは体外からPETカメラにより撮像して糖代謝を画像化しますが、その画像にCTの解剖学的画像を重ね合わせた融合画像を作ることによって、高い診断精度を実現しているとのことでした。現在では癌診療に必要不可欠な画像検査装置になっていることです。

講演2は、「医療施設における放射線防護について」と題して、名古屋大学医学部保健学科の太田勝正教授に講演をお願いしました。太田教授は、わが国の医療被ばくは国民の被ばく線量の大部分を占め、一人当たりの被ばく量の平均は、イギリスやアメリカなどの医療先進国の数倍に及んでおり、どのようにして被ばくの低減に向かっていくかなどについての話や、放射線

影響を心配する患者への接し方など、主に患者の視点からの話がありました。

初日最後となる講演3は、「全衛連における胸部X線撮影の施設間実態調査について」と題して、東海大学医学部付属病院の安藤富士夫先生にお願いしました。安藤先生は、(社)全国労働衛生団体連合会エックス線写真専門委員会で精度管理事業に携わっておられます。過去3年間に実施した実態調査の結果についての紹介がありました。また、X線診断のデジタル化は適正な処理が施されればフィルムスクリーンシステムより少ない線量でより診断能の高い画像を得ることが可能になる、と言っておられます。

講師の先生方および参加者の皆様との間では活発な質疑応答が行われました。初日の講演の模様を写真1に示しました。



写真1 初日講演風景（水戸市内のホテル）

二日目は、前日夜からの雪による積雪が10cmほどあり、さらに一段と寒い朝となりました。ホテルからバスで弊社大洗事業所へ移動し、到着後直ぐに記念撮影を行いました。参加された皆様の集合写真を写真2に示します。

記念撮影後、早速講演4が始められました。

講演4は「医療における放射線管理のいくつかの課題—立入検査の事例からー」と題して、国立保健医療科学院の山口一郎先生にお願いしました。

医療機関への立入り検査の目的は、医療機関が医療法その他の法令によって規定さ



写真2 講師の先生方と参加者の皆様方

れた人員および構造設備を有し、かつ、適正な管理を行っているか否かを検査することにより、病院を科学的で、かつ、適正な医療を行う場にふさわしいものにすることであり、行政機関が医療機関に対して行政権限を行使すること、とのことです。

講演4の後、弊社大洗事業所全体のご紹介および大洗研究所各照射施設並びに測定センターの施設見学を実施いたしました。

また、同時に展示ブースにて弊社線量計測事業本部およびアイソトープ・医療機器事業本部の主な活動についてご紹介させていただきました。展示ブースの模様を写真3および写真4に示します。

第9回テクノル技術情報セミナー最後の講演（講演5）は、「計量計測トレーサビリティおよび放射線関連 JCSS」と題して、弊社大洗研究所の柳田弘が講師を勤めさせていただきました。弊社大洗研究所は、1995年12月1日に、計量法に基づく放射線分野の認定事業者として通商産業大臣より認定を受けました。その後、2003年10月7日には国際MRA対応の認定を受け、現在に至っています。校正事業者認定制度は、2005年7月1日に校正事業者登録制度へ移行し、認定事業者は登録事業者となりました。

講演では、特に放射線部門における計量計測トレーサビリティの国内外の関連および現状等について説明させていただきました。講演二日目の模様を写真5に示しました。

最後に、ご講演くださいました細野先生、太田先生、安藤先生、山口先生に厚くお礼を申しあげます。



写真3 線量計測事業本部の展示ブース



写真4 アイソトープ・医療機器事業本部の展示ブース



写真5 二日目講演風景（弊社大洗事業所）

また、お忙しい中、全国からご参加くださいました皆様方に厚くお礼申しあげます。

書評

「福島原発事故」－放射線の不安や疑問に答えます－

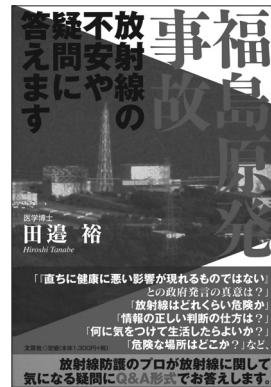
田邊 裕 著 文芸社

昨年3月に起きた福島第一原子力発電所の事故は大きな衝撃を与え、環境中に放出された大量の放射性物質による環境汚染は大きな不安を巻き起したが、これに応えて放射線や放射能に対する心配や不安に対して正しい知識を伝える行動が放射線総合研究所を始めとして様々な機関で行われた。保健物理学会でも有志がQ&A活動を行い、筆者も回答者の一人としてずっと続けてきている。現在までに1,500を超えるQ&Aが集まっているホームページで公開されている。この内容を印刷して本にしようという計画があるが、まだ実行されていない。そんな中で著者の田邊氏は、これまでの地域住民との幅広い交流の経験を基に、いち早くこの本を出版された。いつもその素早い行動には感心する。内容は保健物理学会でのQ&Aとほぼ同じであり、

第1章 事故の概要
第2章 放射線の健康への影響
第3章 放射線の安全基準
第4章 ヨウ素、セシウム、ストロンチウム、プルトニウム
第5章 大気中に放出された放射性物質の影響
から成っている。

人々の不安や疑問にいち早く答えて行動することは専門家としての責務であり、その意味ではこのいち早い出版は意義深いものである。様々な質問に対しても科学的根拠に基づいて分かり易く丁寧に回答されていて、いたずらに不安を煽って売ろうとする怪しげな内容の本が巷に氾濫している中で、専門家から見ても適切な内容の本である。

(中村 尚司)



第6章 食品や飲料水中に含まれる放射能
第7章 海に放出された放射性物質の影響
第8章 ヨウ素剤の服用
第9章 自然放射線、医療放射線
第10章 放射線の基礎知識

ご案内

2012年製薬放射線研修会 (第14回製薬放射線コンファレンス総会)

会期：平成24年6月28日(木)～6月29日(金)
会場：福島駅西口複合施設 コラッセふくしま

◆1日目 [6月28日(木)]

- ・総会「PRC活動報告」
- ・研修会

講演1 「最近の放射線規制動向および改正法令について」 文部科学省放射線規制室
講演2 「原発事故後の福島復興への取り組み」 茂木道教氏（株式会社日本環境調査研究所）
講演3 「正しいリスクの読み方と伝え方」 小島正美氏（毎日新聞社 生活報道部編集委員）

◆2日目 [6月29日(金)]

- ・見学会
株式会社加速器分析研究所 本宮分析センター

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し込み下さい。

製薬放射線コンファレンス <http://www.web-prc.com>

第55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24年 6月11日(月)～6月16日(土)の6日間
第二種コース 平成24年 6月25日(月)～6月29日(金)の5日間 | | | | | | |
|------------|---|-----|------------|------------|---------|------------|---------|
| 2. 会 場 | 東京都千代田区神田駿河台3-2-11
財団法人 総評会館 2階会議室 TEL 03-3253-1771㈹ | | | | | | |
| 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 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>定 員</th> <th>受講料（消費税込み）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第一種コース 90名</td> <td>62,000円</td> </tr> <tr> <td>第二種コース 90名</td> <td>50,000円</td> </tr> </tbody> </table> | 定 員 | 受講料（消費税込み） | 第一種コース 90名 | 62,000円 | 第二種コース 90名 | 50,000円 |
| 定 員 | 受講料（消費税込み） | | | | | | |
| 第一種コース 90名 | 62,000円 | | | | | | |
| 第二種コース 90名 | 50,000円 | | | | | | |
| 5. 申込締切 | 第一種コース 平成24年 6月4日／第二種コース 平成24年 6月18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頂いております）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、その控えを上記申込書と一緒にお送りください。 | | | | | | |

日本保健物理学会第45回研究発表会のご案内

日本保健物理学会第45回研究発表会 大会長

石槽 信人（名古屋大学医学部）

日本保健物理学会第45回研究発表会を下記のとおり開催致します。万障お繰り合わせの上、ご参加くださいますようご案内申し上げます。

大会ホームページ：<http://tzklabo.met.nagoya-u.ac.jp/jhps45/index-j.html>

主 催：日本保健物理学会
主 催：日本放射線安全管理学会
期 间：平成24年6月16日(土)、17日(日)
会 場：名古屋大学東山キャンパス
ES 総合館、IB 電子情報館
〒464-8601 名古屋市千種区不老町
TEL 052-789-5111
<http://www.nagoya-u.ac.jp/global-info/access-map/higashiyama/>

参加費：事前支払	正会員／7,000円 非会員／8,000円 学生会員／2,000円
当日	正会員／8,000円 非会員／9,000円 学生会員／2,000円

事前参加申込期限：平成24年5月11日(金)
*大会ホームページからお申し込み下さい。

懇親会：平成24年6月16日(土)

会場：メルパルク名古屋

<http://www.mielparque.jp/nagoya/>

会費：事前支払／6,000円

当 日 / 7,000 円
當日金員 / 2,000 円

学生会員／2,000円

当のお支払いは混雑が予想されますので、
出来るだけ5月18日(金)までにお振込をお願い
致します。

お問い合わせ先

〒461-8673 名古屋市東区大幸南 1-1-20

名古屋大学医学部保健学科

日本保健物理学会第45回研究発表会事務局

至良方緒

TEL : 052-719-1147、052-719-3161
FAX : 052-719-1500

FAX : 052-719-1509

e-mail jhps45@met.nagoya-u.ac.jp

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

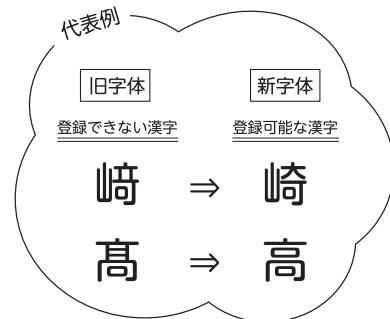
平素より弊社モニタリングサービスをご利用くださいまして、誠にありがとうございます。
ガラスバッジご使用者の登録の際、お名前の漢字で、
登録ができない場合がございます。

弊社のシステムは「JIS 第一水準漢字、第二水準漢字」対応となっております。そのため、旧字体の漢字など、登録が不可能な場合がございます。その場合、登録可能な新字体の漢字、またはひらがな、カタカナでの登録とさせていただくことがございます。

なにとぞご理解の程、よろしくお願ひ申しあげます。

【お問合せ】測定センター

TEL：0120-506-994



編集後記

●福島第一原子力発電所から放出された放射性物質が生活環境に及ぼす影響を低減するための除染作業が、それぞれの地域で行われています。時間と費用がかかる大変な作業ですが、一日も早い復旧・復興を心よりお祈り申しあげます。

●今月号の巻頭には、理化学研究所の浅野芳裕氏に「X線自由電子レーザー施設『SACLA』と放射線安全設計」についてご執筆いただきました。コンパクトで高性能のX線レーザーの実現を合い言葉に国産の独自技術を用いて整備が進められた結果、世界最短波長のX線レーザーを発振させることに成功され、日本の技術ここにあり、という印象を受けました。今後、いろいろな分野での応用が期待されます。

●次に、産業技術総合研究所の桧野良穂氏には、「ICRM 2011つくば開催奮闘記」という題で、昨年の9月に開催された放射能の標準と測定方法に関する国際学会についてご執筆いただきました。東日本大震災や福島第一原子力発電所の事故が発生した中で会議開催を成功させるためにローマの会議に参加されたお話や、台風15号による暴風雨

の中、開催されたバンケットのお話等、主催者の苦労と感動が読み取れるご報告でした。

●第三編には、日本原子力研究開発機構が主催し、昨年の12月に開催された「汎用照射試験炉に関する国際会議」について日本原子力研究開発機構の鈴木雅秀氏にご執筆いただきました。福島第一原子力発電所の事故により原子力発電の停止や建設の凍結を決めている国々においても原子力に関する研究開発の重要性は変わっていないという報告から、原子力や放射線が私たちの生活に密着していることが窺われました。ただ、国民の支持がなければ研究開発も続けられなくなりますので、政府による正しい情報提供が望まれます。

●今年も、5月1日と2日を休むと9連休という大型連休になります。毎年予定は立ててみるのですが、人が休むときこそシステム更新と保守の好機なので、結局出勤というのがお決まりのパターンでした。今年こそ…と思って旅行のパンフレットを眺めていますが、やっぱり駄目かな…と思う今日この頃です。

(大登邦充)

FBNews No.425

発行日／平成24年5月1日

発行人／細田敏和

編集委員／竹内宣博 安田豊 中村尚司 金子正人 加藤和明 大登邦充 岡本徹滋
加藤毅彦 佐藤典仁 寺中朋文 根岸公一郎 野呂瀬富也 福田光道 藤崎三郎 丸山百合子

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／株式会社テクノルサポートシステム

－禁無断転載－ 定価400円（本体381円）