



Photo H. Fukuda

Index

IEC/TC45 2009横浜会議について	桒野 良穂	1
JCO 臨界事故後10年を顧みて想うこと	篠原 照彦	5
今「活気ある若者」が求められている	町 末男	10
〔施設訪問記⑧〕		
ー 群馬大学重粒子線医学研究センター ー		
本州のへそから世界へ波及する研究施設をめざして		11
〔テクノコーナー〕		
超音波探査技術を用いた調査業務のご紹介（詳細編）		16
～ ガラスバッジ Web サービスへのお誘い 第8回 ～		18
〔サービス部門からのお願い〕		
ガラスバッジ・ガラスリングのお取り扱いにご注意!!		19

IEC/TC45 2009横浜会議について



桧野 良穂*

1. はじめに

IEC とは、International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議) の略称で、ISO と並んで様々な標準規格を策定しています。IEC は、今から100年ほど前の1906年に発足し、本部はスイスに置かれています。名前の通り、電気製品に関する標準規格を扱う委員会で、電気以外の全般的な標準を取り扱う ISO と役割分担しています。もっとも、近年は ISO/IEC 17025 の様な Dual Logo の規格も作られています。この IEC には、専門分野ごとに技術専門部会 (TC) が組織され、現在は92もの TC があり、それぞれ設立順に番号が付けられています。今回開催された TC45 は、原子力計測・計装に関する規格を審議する TC として組織され、1960年にインドのニューデリーで開催された第1回会議以降、1年～1年半程度の間隔で場所を変えて開催され、2009年9月の第41回は、横浜で開催することになりました。会議開催には、多くの企業や団体、さらには個人的な立場から、多大なるご支援を頂きました。今回、この FBNews に、IEC/TC45横浜会議を紹介させていただくチャンスを頂きました。そこで、会議の概要と開催に至る関係各位の活躍を紹介させていただくとともに、ご協力下さいました皆様に、ここに改めて感謝を申し上げたいと思います。

2. TC45の組織

さて、この IEC/TC45 は、本体の TC45 (原子力計測) と2つの分科会 SC45A (原子力施設の計測制御) および SC45B (放射線防護計測) から構成されています。これらの委員会には、さらに具体的なテーマ毎に、作業グループ (WG) が組織されており、原子力計測関連の様々な規格を審議、策定、そして定期的な更新を行っています。

表-1 に、これらの分科会の主要テーマを示しました。日本からは、SC45A の WG8 の主査が引き継がれており、今回の会議にて、岡山大学の五福先生が、新たに担当されることが正式に決定いたしました。主査は、その WG の方向付けを行う重要なポジションであり、WG8以外にも、出来るだけ我が国から積極的に主査を送り出せることを期待しております。

3. 会議招致準備

TC45の2009年会議を横浜で開催する事に正式に決まったのは、前回のロンドン総会ですが、開催打診を受けたのは、2006年秋のリヨン会議でした。打診を受け、国内委員会において議論しました結果、1993年の京都会議以降、既に13年経過しており、いずれ開催せねばならない事ですので、思い切って2009年会議を日本で開催すること

*Yoshio HINO 独立行政法人産業技術総合研究所 計測研究部門 副研究部門長・量子放射科長

表－１　IEC/TC45とその関連分科会一覧

【TC45：原子力計測専門委員会】 TC45議長　M. Cox（米国） WG1　：用語・分類 WG9　：放射線検出器とシステム PT　　：放射線利用計測装置IEC 62495及びIEC 62598の審議 CAG　：Committee Advisory Group
【SC45A：原子力施設の計測制御分科委員会】 SC45A議長　G. Johnson（米国） WG2　：検出器および計測手法 WG3　：原子力発電プラント安全へのデジタルプロセッサの適用 WG5　：原子炉特殊計装・放射線モニタ WG7　：原子炉安全系電気機器の信頼性 WG8　：制御室 WG9　：原子炉計測システム WG10：原子力発電プラント計測制御システムの改善と近代化 Ad hoc WG：アドホック作業グループ
【SC45B：放射線防護計測分科委員会】 SC45B議長　Peter J. Chiaro（米国） WG5　：環境モニタリング用放射線防護計器 WG8　：電子式能動的線量当量（率）計及びモニタ WG9　：原子力施設の据付式放射線モニタ WG10：ラドン及びラドン壊変生成物測定装置 WG13：空気中放射能測定用放射線防護計器 WG14：外部放射線モニタリング用受動型線量計測システム WG15：スペクトロメトリ・作業用電子式線量計・携帯型線量率計による 不法往来監視測定装置 Ad hoc WG：アドホック作業グループ

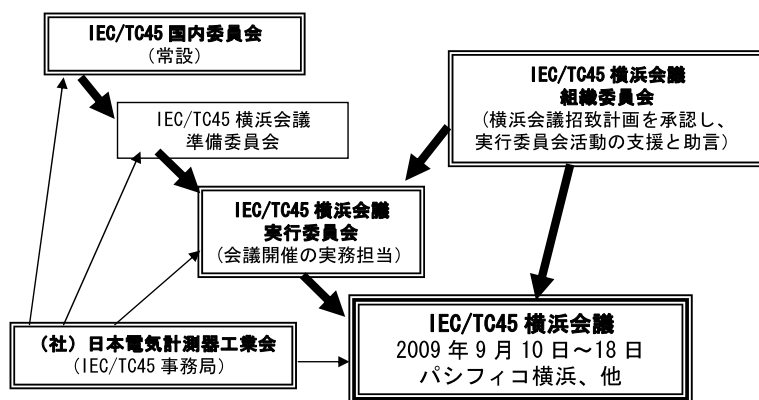


図１　IEC/TC45横浜会議招致のための体制

に決しました。とは言え、前回の京都会議から10年以上経過しており、当時のことを知っておられる方は、もう殆ど現役では居られません。そこで、常設の国内委員会とは別に、準備委員会、実行委員会、そして、主要なスポンサー企業や団体の代表を網羅した組織委員会を発足させました。図－１に、横浜会議に向けて組織された体制を示します。会議開催に向けた、最上位の組織

委員会には、委員長に元IEC会長で東芝の副社長であった、高柳誠様をお迎えすることが出来ました。また、実際の実務を担当する実行委員会には、国内委員会のメンバーを主体に、参加企業から若手の人材を提供いただき、ボランティアベースで招致準備が進められました。

この様な体制作りと並行して、各企業からの協力を

頂くべく、協賛金の依頼を開始しました。組織委員会を開催したのは昨年10月ですが、協賛金の依頼打診は、ロンドン会議で正式に日本招致が決定した直後から開始いたしました。今から思えば、あのリーマンショックの直前であり、ぎりぎりのタイミングでした。前回の1993年京都会議は、まさに日本経済の絶頂期でしたが、幸い今回も、極めて厳しい状況の中、多くのメンバー企業が

ら、ほぼ前回と同程度の協賛金を頂きましたことは、感謝に堪えません。但し、前回と大きく異なる点は、国や関連機関からの寄付が殆ど得られなかったことです。このため、総額では約2割減で予算を組まざるを得ませんでした。IEC会議は、参加費を取らず、開催国が会場を提供する必要があります。大まかな計算では23の委員会の会場費だけで、集まる金額の過半数を費やしてしまう事が予想されました。このため、今回は代理店などを一切通さず、会場の予約から機材の手配まで、実行委員会メンバーによる「手作り」の会議とすることに致しました。また、会場が横浜で、近くに見るべきものが多くあることから、エクスカッションやレディスプログラムを省略、さらに、ホテルの予約も、会議場周辺のホテル紹介に留め、参加者が自ら、インターネットなどで直接申し込むスタイルとするなど、様々な点で節約と参加者の自助努力に期待することに致しました。

4. 会場の準備

具体的な会場選択には、最終的な招致を決める以前から、多くの議論が重ねられましたが、参加メンバーが集まりやすく、会議設備が完備された所を探した結果、横浜での開催と決まりました。たまたま、開港150周年記念にもあたり、横浜全体が盛り上がっているときで、タイミング的にも良かったと考えます。とは言え、アドホックも含めると、総計23もの委員会が開催され、週末を挟んでの開催ですので、部屋の手当が大変でした。パシフィコ横浜に、9月中頃の仮押さえを1年半前に頼んだのですが、既にその前後の週は予定が入っており、連続する5日間しか取れません。このため、キャンセル待ちをする一方で、横浜駅周辺の適当な会議場を色々とあたりました。その結果、SC45Aには三菱重工の会議室を無料で提供いただけ、SC45Bには、横浜

駅近くの会議室（コンカード）を手配することが出来ました。

会議室の次はパーティ等の段取りです。会場の設定から、どの様な料理を提供するかに至るまで、実行委員会で議論しました。しかし、細かいことを議論するのに大人数では却って非効率のため、少人数の精鋭を集めた実務者会議を実行委員会の中に作り、さらに役割分担して、パーティやバイトの手配、名札作成、果ては各部屋のテーブルタップの手配から、総会に配布するコピーの準備（何と、5000枚ものコピーを一晩で!!）に至るまで、まさに「手作り」の会議準備が行われました。

5. 会議開始

この様にして、何とか会議開催に漕ぎつけました。実際に会議が始まってしまうと、実行委員会メンバーは、それぞれの担当する分科会に張り付き、会議のスムーズな進行に心配りいただきました。会議の受付と会議風景を図-2と3に示します。

会議のアトラクションとして、月曜の夜にパシフィコ横浜でウエルカム・パーティが開催され、水曜の夜は会場に隣接するインターコンチネンタルホテルでフェアウエル・パーティが開催されました。フェアウエルでは、高柳組織委員会委員長から挨拶を頂き、続いて鏡開きで盛り上げました。

また、今回特筆しておくべきことは、横浜市からボランティアグループで琴の演奏をしてくれるグループの紹介を受け、パーティの開始時と中頃に、琴の演奏が行われ、海外からの参加者に大いに楽しんでもらえたことです。この他にも、横浜のお勧めスポットをご紹介下さるボランティアの皆様などの協力を得られ、大変助かりました。

今回の横浜会議全体では、20ヵ国から計148名の委員が参加して熱心な討議が行われました。開催国である日本からは49名が参加し、全ての分科会の討議に加わること



図－２ 会議受付風景。会議中は、実行委員は全て各専門分科会の議論に参加しており、筆者が両手に花の役得！



図－３ 会議風景

が出来ました。また、今回は日本での開催と言うこともあり、韓国から12名、中国からも6名の参加者があり、アジア勢で参加者の約半数を占めました。アジアは、今後の原子力の発展を考えたときに、欠かせない地域であり、この様な会議において人的交流のチャンネルを広げられたことは、大いに意義有ることと考えます。

標準化は、自ら開発した技術を普及させるために重要であることはもちろんとして、一度方向が決まると、関連する他の規格もそれを参照し、追従する性格を持ちます。このため、特に初めの議論が大事です。規格の原案に接し、自分らの現状に合う様にコメントを加えて行くことは、我が国の産業基盤を築くための重要なポイントと言えます。今回、会議を横浜に招致し、多くの関係各位のご協力を頂きましたことを切っ掛けとして、標準規格全般について、その重要性が再認識され、今後我が国から多くの標準規格が積極的に提案されて行くこと



図－４ フェアウエル・パーティでは、ボランティアによる琴の演奏を楽しんでいたかったです

を期待致します。

また、私事ですが、この度 JEMIMA 様のご推薦で「国際標準化貢献者表彰（産業技術環境局長賞）」を受賞致しました。受賞理由は「IEC/TC45/SC45B（原子力計測/放射線防護計測）において、作業環境中の放射性物質のモニタリング装置に関する二つの WG にエキスパートとして参画。また、同 TC45 国内審議委員長として、わが国意見のとりまとめを行うなど国際標準化活動の強化に貢献。」であります。これは、単に小職のみで得たものではなく、これまでの IEC 活動を支えて下さった皆様のお陰と、感謝致します。

最後になりましたが、準備期間を含めますと、ほぼ1年半をこの会議のために奔走された実務者会議の皆様へ、心より感謝を申し上げ、今後の益々のご活躍を期待したいと思います。

※ 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（現在は独立行政法人産業技術総合研究所：産総研）に入所、放射能標準に関する研究に従事。現在は、産総研の計測研究部門、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。IEC/TC45国内委員会委員長、ICRM Immediate Past President。
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。



JCO 臨界事故後10年を顧みて想うこと



篠原 照彦*



I. はじめに



JCO 臨界事故の日（1999.9.30）東海村の原子燃料工業(株)東海事業所の安全衛生委員会に産業医として出席する為に国道254号を通り東海村に入った。この時が丁度事故の直後であった。同じく東海村にありJCO と同様の仕事をする事業所での事故なので大変驚きました。事故内容は繰り返になるから今回は触れません。

原子力とは「原子力基本法」に定義されています。放射線とどう違うのかの疑問が出てくると思います。是にも触れません。原子力と聞けば理化学研究所の仁科芳雄博士を思い出される方も多いでしょう。同研究所は核物理学の研究に携わって来ました。太平洋戦争中に軍からの要請で原子爆弾の開発に力を注がれ、建設中のサイクロトロンはアメリカ軍の空襲に遭い、原爆の研究は中断。広島原爆被爆後、軍の要請での現地視察の際に、民間航空機の水間パイロットは「現地に着いたら外に出ないで直ちに東京に戻るように」と指示されたそうです。仁科博士の京都大学での講演はノーベル賞受賞の湯原・朝永博士や日本を代表する多くの物理学者も聴講され、素粒子論などは戦後荒廃していた我が国に光明を与えてくれましたが、GHQの指令で研究は出来ませんでした。昭和30年代、個人の自由な研究はままならず、優秀な方は外国に行き、い

わゆる頭脳流失が起きていました。我が国の原子力産業は正力松太郎氏の政治・総理大臣への憧れ、鳩山一郎氏と吉田茂総理との関係等複雑で、核物理学等の研究は遅れていた時期に、政治と産業、電力関係者が国策と称して原子力に飛びつき、原子力発電施設一式が輸入されました。輸入の経緯を見ればその辺は理解して頂けるでしょう。

原子力発電所を設備したい場合、事業者は国に審査を提出し、関係省庁が審査の上、原子力委員会、（現在は、原子力安全委員会）が審査をして、初めてゴーサインが出ます。大切な委員会ですが、原子力委員会設置法及び原子力安全委員会設置法が定められ、原子力委員は衆参両議院の同意を得て内閣総理大臣が任命し、発足当時は委員長は科学技術庁長官、委員は4名、内2名は非常勤で良い。いずれも国会の同意が必要でした。国務大臣や他に職業を持つ委員に大切な仕事を全うする事が出来るのだろうか、と疑問を抱く人が多かった。

JCO 事故の半年前の3月厚生省科学特別研究事業の委員会（委員長長滝重信先生、私も委員）で私は、“原子力安全委員は20名位の常勤の専門家を揃えて頂きたい”、その他を発言した事を覚えています。その帰り際、或る委員から「今日は君の話が一番面白かった」と言われた事が思い出されます。当時既に行政と事業者のなれ合い、と陰口を叩かれても否定出来ない姿でした。

*Teruhiko SHINOZAKI 前・茨城県東海地区環境放射線監視委員会副委員長

II. JCO 臨界事故と緊急時医療



JCO 臨界事故を起こした転換棟は簡単な鉄骨構造でした。「事故調査報告書」によれば「核燃料施設安全審査基本指針」「ウラン加工施設安全審査指針」により安全審査を受けていたようです。同指針には適用対象はウラン235を5%以下の低濃縮ウランに転換、加工をする施設と記載されています。JCO は旧動燃の試験用高速増殖炉「常陽」用の燃料の原料で、ウラン235の濃度が18.8%ありました。しかし JCO としては本来の業務と違い、作業量としては少ないものの濃度は高いものだった。中・高濃度のウランの場合は、前記指針の定める「誤操作等により臨界事故の発生するおそれのある核燃料施設」に該当し「万一の臨界事故に対する適切な対策が講じられていること」に従わねばならなかった。しかし科技庁と原子力委員会は JCO の通常業務はウラン235を5%未満までの転換、加工をする施設であって審査指針の「臨界安全の条件が満足されている限り臨界事故に対する考慮は要しない」を JCO に準用したものと思われまふ。以前から行政は原子力発電所に重点を置き、他の原子力施設は軽く扱っていたかの感が拭い去れません。厳密には審査上問題があったのではないのでしょうか。旧動燃の再処理工場・アスファルト固化処理施設火災爆発事故も、施設としては安全に関して建築は法をクリアしていたようですが、写真1に見る如く爆発時にガラス窓が外に開いています。防御を備えた構造であったそうですが、結果は写真に見るようなことになりました。

昭和62年(1987年)、茨城県緊急時医療活動マニュアルの作成に当たり、茨城県が原子力安全研究協会(通称「原安協」)に素案作成を委託

しました(私も委員)。その委員会で茨城県の場合は通称御三家と称する(当時の)原子力発電所・原研・動燃の他に通称三者協定(県、所在町村、事業者三者の安全協定)を結んでいた事業所・研究所は21施設ありました(現在は19施設)。これらの施設を相手に医師の立場から、緊急時医療マニュアル作成には「どの様な事故を想定すればよいか」を事業所に質問しました。目的が不明ではマニュアル作成は出来ないと申しました。事業所からは、「事故を起さないようにしている」との返事であり、原安協の係が言うには「国は原子力発電所に対応出来れば良い」「他の事故はそれでカバー出来る」とのことで、原子力発電所と放射性ヨードの対応のみで、茨城県の特殊性は考慮されませんでした。

その後「茨城県緊急時医療活動マニュアル検討委員会」(篠原が座長)が設置されマニュアルを不本意ながら科技庁の意に添う様に完成させました。しかし、関係者からは「よく出来ている」と評価されました。このマニュアルは他の県などの見本になったようです。

平成3年度(1991年度)に実効性を確認のため「原子力総合訓練」が行われました。



写真1

動燃・再処理工場アスファルト固化処理施設。爆発火災事故後の外観。窓が外方に開き、黒煙の跡が見える。
(東海再処理施設25年のあゆみ p.257)

被災者を千葉市の放射線総合医学研究所に送る事を想定しヘリコプターを水戸から東海まで飛ばす訓練を提案したのですが、知事部局からは「事故は起きない。無駄な予算は付けられない」との事でヘリコプターの訓練は見送られました。JCO 事故の際、あの時訓練しておけばと悔しく思い出されました。

マニュアルを作った後も「茨城県緊急時医療対策検討委員会」の名称で委員会は残り、1997年まで活躍して来ましたが。これらは生活環境局・原子力対策課が対応していました。

緊急時医療は県の生活福祉部予防課が対応する定めで、緊急時医療センター長には予防課長が当たることになっていました。1999年 9 月30日 JCO 臨界事故が発生しました。私は生活福祉部長から暫くの間、手伝ってほしいと要望されました。予防課長は厚生省人事による年齢20才代の若い医師で、放射線医学の知識は殆ど無く、私は連日この医師に放射線の特訓を行っていました。JCO 事故は放射能汚染ではなく異常放射線被ばくですから、事故当日の「行動調査」が大切です、と申しましたが、約1ヵ月の間、無意味な体外計測が行われました。行動調査をするよう何回も進言しましたが県は実行しませんでした。

この緊急時医療センター長に「茨城県緊急時医療活動マニュアル」は全く無力ですね、と言われた時は、経緯を語る訳にも行かず無念さを耐えるのが精一杯でした。

東海村の苦勞

原子力施設の設置はご存知の如く周囲の人口密度の低い地域が選ばれます。原子力産業と村の発展の為に、原子力事業所の職員の定住が重要であると考えた村は、道路の整備、学校、宅地造成など種々苦勞された模様です。「原子力のメッカ東海」とまで言われるようになった現在ですが、50年前は JR 東海駅は石神駅と言い、駅から

海岸まで人家も疎らな畑が続いていました。過日国道254号沿いの日本原子力研究開発機構（前・日本原研、前・核燃料サイクル機構）前、日本原子力発電所前を走り、通称「原研通り」から国道6号まで走って見ましたが、村は人家や商店が連なっていました。JCO 臨界事故時に周辺住民は「近くにこんな危険な工場があった」とは全く知らなかったと言っていました。

住民の混乱

線量の認識、線量とは何か、Sv・Gy とは何か、年間の実効線量とは何か。

実効線量は実際には測定出来ず 1 cm線量当量を実効線量と表現される事が多い。行政も是を混同していました。被ばくには全身被ばくと局所被ばくとがあり、これを混同している場合が多いのも問題です。

法律上、公衆の被ばくと放射線業務従事者の被ばく量限度に違いのあるのも多くの方の理解し難い事柄です。生物学上は「ヒト」で公衆とか従事者で差は無いはずですが、何故法律上に違いがあるのでしょうか。一般の方々には理解し難いことです。

今後の問題

原子力産業と地域

人口密度の低い地域に建設するのですが、後に周囲に人が居住するようになりました。集団線量で対応はしていますが、住民と良く話し合う必要があるでしょう。

線量評価

JCO 事故の際に測定はモニタリング・ステーション、モニタリング・ポスト等で測定されていた。気化した希ガス、放射性ヨード等が通過した短時間の測定値が恰も連続していたかの様に解釈され、その場は線量率は殆ど零にも関わらず、その場所を通過しただけで被ばくがあったと思った人がいました。モニタリングポスト等の測定値を発表するに当たっては、その場の状況説明と測定の単位時間の表示が必要でしょう。

Gy と Sv と分かり難い単位だ

JCO 事故で高線量被ばく者の線量を16～18GyEq 以上と評価されています。GyEq の意味も良く理解されていません。表示も16～18GyEq 以上との評価は「良く評価出来ない」と言っているようなものではないでしょうか。

障防法改正の折、日本保健物理学会のシンポジウム（大阪）で障防法改正案に対し Gy と Sv に関し科技庁の職員に質問しましたが、担当官は Gy と Sv を全く理解していないのには驚きました。線量に関し、最近では県公害技術センターが良く対応している様ですが、一般の方々に良く理解されるよう努めなければならないし、線量の概念も分かり難いようです。

放射線影響に関し「直線モデル」が採用されていますが、これも混乱の基になっているように思われます。放射線生物学上も是に関しては殆ど進歩していない様に思われます。ICRP は極く少量の放射線被ばくに就いては、新しい知見が殆どないと言っていますが、ラッキー教授は少線量の放射線は人類にはむしろ良い、この事に関し発表論文も2,000を超えていると言っています。基礎放射線生物学者の一層の努力を期待します。

事故に対応した訓練

SPEEDI（緊急時迅速放射能影響予想ネットワークシステム）の情報はどの様に採り入れられているか。

茨城県は毎年実行している訓練には、評価は「良」とされています。誰の評価かと疑いたくなります。或る年の東海村での訓練は東海村体育館を避難施設として行われました。訓練の際に避難して来た人々は汚染検査もないまま、体育館に座りこんでいました。又訓練中避難施設には発災源からの情報は全く入って来ませんでした。訓練についてもう一つの工夫が必要でしょう。

茨城県、茨城原子力協議会のアンケートによると原子力防災訓練が行われているのを68%の人は知っていたが、参加した経験のある方は15%の人々でしかありませんでした。こんな訓練で良いのでしょうか。

平成20年度には自家用車による避難訓練が行われました。県は平成21年になって事故時には自家用車による避難を認めたようです。事故発生時に東海村の入り組んだ道路の多い街中を混乱なく走れるのでしょうか。どの事業所のどのような事故か、事故時にはどの方面に何km以上離れなさい、早く避難する方がよい、などを考慮した具体的な訓練が必要でしょう。

昨年の訓練

病院に被ばく者が運ばれた時の病院の職員は半袖のラフな姿で迎えに出ています（原子力広報誌「あす」Vol.139号）。原因のよく解らない事故に遭った被災者を迎えるのにこれで良いのだろうか。所詮「訓練」との意識しか無かったのでしょうか。是とは反対に JCO 事故時に国立水戸病院から千葉市の放医研に放射能汚染はない被ばく者が送られた際には、重装備をした関係者

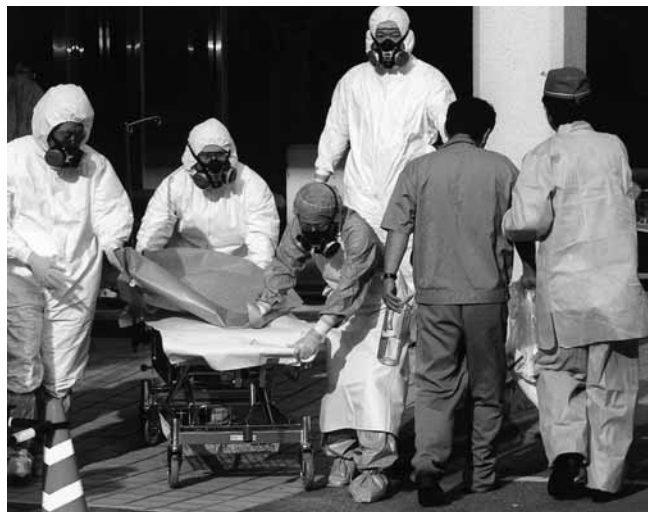


写真 2

JCO 事故時。国立病院から千葉市の放射線医学総合研究所に被ばく者がヘリコプターで搬送された。被ばく者は放射能汚染はないと事前の連絡にも関わらず、完全防御の装備で迎えた。被ばく者はその傍らを歩いて入院した。

(1999.10.1 朝日新聞)

に迎えられていました。被ばく者は傍らを徒歩で入って行きました（写真2、朝日新聞1999.10.1）。迎えるに当たっては汚染の無い被ばく者でしたが情報をよく理解していたのだろうか。

縦割り行政の混乱

JCO 事故当日 JR 常磐線の特急は運休し、JCO 近くの国道 6 号線「二軒茶屋交差点」では交通規制があり、警官とドライバーがかえって被ばくを増しました。指示系統の乱れ、縦割り行政の悪い面が如実に現れていました。

災害対策基本法によれば、JCO 事故の場合は官邸で総理大臣が本部長になり、原子力安全委員会も直ちに召集される定めです。安全委員会の緊急技術助言組織も直ちに召集されるはずでしたが、6 時間余経過して漸く集まりました。地方では県知事が本部長になり、村長が現地の本部長となる取り決め乍らスムーズではありませんでした。村長は「守るは住民」と JCO 近傍の住民に屋内に退避、その後350m（これは直径350mではなく近くの部落が含まれる領域）の住民に自主的避難を呼び掛けました。災害対策基本法に則れば極く当たり前の措置ですが、内閣からも県知事からも指示がない時期に出した指示で高く評価されています。2 km程離れた避難施設に村民は避難しましたが、遅れて県知事は「10km圏内の住民は退避」の指示を出しています。2 km離れた避難施設に避難していた人々は、「退避せよ」との指示が出たとき、「避難」と「退避」についてどのようにすれば良いか大変迷ったでしょう。指示系統の乱れは酷かったです。

勝手な受診

行政が考えていた緊急時医療に従わず住民の独自の考えで医療機関を受診し乱れが生じました。

今後の対応

行政は現実の姿を直視して、原子力発電

所に限らず原子力施設全体についての施策をたて、事業者は安全操業・虚偽報告の絶無に留意、住民と事業者との十分な話し合いなど、総論的にはではなく、現地に密着して考慮して頂きたい。

オフサイトセンターについて、地域住民は良く理解しているのだろうか。咄嗟の際、直ちに立ち上げることができるのだろうか。

県立中央病院に併設された「茨城県緊急時医療センター」は床にリノリウムが貼られ、ブラインドは上下に開閉するもので、放射性物質を扱う施設としてこれで良いのだろうか。

教育

最近生徒に対し教科書をどう改定するかが論じられていますが、生徒・児童を教育する教師に原子力の理解を進め、誤解を解くようにしなければなりません。理科の教師のみならず社会科の教師にも正しく分って頂く必要があります。

JCO 事故後法律が作られ、状況は好転して来ています。茨城県の場合は東海村で種々の催しが行われ、村民との交流も計られています。事業所側は展示館の見学のみに留めず、事業所の中をも見てもらい理解を深めてもらうことが必要で大切なことと思います。行政には現地の様子を良く理解する事と、自ずから事業所に脚を運ぶことの大切さを考えて頂きたいものです。

プロフィール

1933年 8 月 2 日 茨城県北茨城市生まれ
前・茨城県東海地区環境放射線監視委員会副委員長
日本医学放射線学会放射線科専門医、日本核医学会専門医
東北大学医学部医学科卒業 東北大学医学部放射線科講師
岩手県立中央病院放射線科科長、国立水戸病院放射線科医長
茨城県メディカルセンター所長を歴任
労働安全衛生コンサルタント、人間ドックアドバイザー
茨城県 JCO 健康管理委員会委員

今「活気ある若者」が求められている

前・原子力委員 町 末 男



12月11日の朝日新聞の夕刊に、若者が草食系になり、アメリカという競争のはげしい国に留学することに尻込みしていると書かれている。現実には1997年には4万7千人いたアメリカ留学生は2007年には3万4千人に約20%も減少しているというのだから心配である。

筆者は40年前アメリカで2年間原子力の研究をしていた経験がある。その後オーストリアのIAEAでも仕事をしていたので、アメリカという国が他の国にない魅力を持っていることを実感している。

その1つは「活気に満ちている」ということだ。私の居た大学でも学生達はいつも忙しく、早足で歩いているし、学位をとるための研究に必要な実験を夜おそくまで大学に残ってやっている。夕食は近くのマクドナルドでハンバーガーとコーラで20分間ですませ、また大学に戻って実験をつづけている。

その上、日曜になれば教会に行き、賛美歌をうたい、夕方には友人達とのパーティーに出て、科学とは別な社会問題などを議論している。「議論好き」というのもアメリカ人の特性だ。こういう議論を通して彼等は自己表現、自己主張の手法を自ら学び、また自分で考える力を養成していく。これは非常に貴重な訓練で、社会に出た時にすぐに役立つ。

日本の若者がこういう活気のある社会に身を置いてその生き方を体験して学び取ることが大事だと思う。

二つ目にアメリカは「自由と博愛と競争の社会」ということである。この国では力

と意欲・情熱があれば、誰でも平等にしかるべきやり甲斐のある仕事と地位が得られる。だから学生達は懸命に勉強し、研究して、博士号を取得しようと努力する。このような社会には勿論問題点もある。平等に機会が与えられた競争の結果、富に差別が生ずることである。これは発展する民主国家では避けがたい。

しかし、彼らは「隣人を愛せよ」ということを生きる規範としている。カーネギー財団でも、ロックフェラー財団でも大きな資金を公共の福祉や教育のために寄付している。

第三にアメリカは開かれた国であり、アメリカ人は率直でこちらから求めていけば、心を開いた友人となれる。

日本の若者が活気に満ちた異文化のアメリカで学び、その国の若者との間に友情を育て、一緒に切磋琢磨して成長し、何かを成し遂げようとする意欲に燃えて帰国して活躍すれば、両国のために貢献することができる。

筆者の懸念は、日本人が内向きになっていないかという事である。IAEAでも日本人職員の数は多くない。アメリカ人の職員が100人いるのに日本人正規職員はその4分の1でしかない。技術協力プログラムで途上国協力のために、アジアやアフリカに出かけていく日本人専門家も極めて少ない。拠出している資金はアメリカについて17%にも達している。しかし、これからは、顔の見える人的貢献を増やしていくことが途上国からも期待されている日本の大きな課題である。
(2009年12月14日稿)



ー 群馬大学重粒子線医学研究センター ー

本州のへそから世界へ波及する 研究施設をめざして



群馬大学は群馬県前橋市にあります。上州名物3つの「か」は、「かかあ天下」と「空っ風」と「雷」です。空っ風と雷は地形と気象の問題ですが、かかあ天下とは、女が働き者だという話です。上州では養蚕が盛んでこの仕事は女性が行うため、一家の経済の主導権が女性にあることが多く、発言力も大きかったそうです。また、群馬からは戦後に総理大臣が4人も排出されていますが、私個人的には「赤城の山も今宵限りに…」でお馴染みの国定忠治の方が群馬を代表する人のイメージです。群馬大学重粒子線医学研究センター（以下 GHMC と略す）はその赤城山をバックに設立されました。

今回は平成21年9月にお伺いし、センター長であり腫瘍放射線学教授の中野隆史先生にお話をお聞きしました。

設立の経緯

群馬大学は、放射線生物学及び臨床研究に基づく重粒子線治療法の高度化とその実現のために必要とされる治療技術の開発を目指し、重粒子線医学全般に係わる研究を円滑に推進するため、平成17年6月1日にGHMCを設立しました。初代センター長

となった小澤理事、鈴木前学長が各省庁と検討を進め、群馬県（群馬がんセンター）と群馬大学の共同研究としてたちあげられました。また、かねてから放射線医学総合研究所（以下放医研と略す）及び日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所（原研高崎）と密接な連携を保持してきました。放医研とは重粒子線医療加速器（HIMAC；Heavy Ion Medical Accelerator in Chiba）の設置当初から放射線生物学及び放射線がん治療の臨床研究で共同研究を実施し、平成16年度には放医研が行っている重粒子線治療装置の小型化に関する研究・開発と並行し、小型重粒子線治療装置による治療法の高度化に関する共同研究に着手されました。平成16年度には、21世紀COEプログラム革新的学術分野に「加速器テクノロジーによる医学・生物学研究」の教育研究拠点形成の提案を行い、採択を受けられました。

重粒子線照射施設の設置

群馬大学では、平成13年より、重粒子線治療装置を学内に設置するための計画を進めていかれました。平成18年度には先述のように群馬県の共同事業として、重粒子線



写真① 重粒子線医学推進課 岡野谷慎太郎様

照射施設の整備に着手することが認められました。そして平成19年2月17日には施設着工記念式典が行われました。現在、平成22年3月に治療を開始する予定で順調に進んでいらっしゃるということです。平成21年8月12日より加速器試験を開始し、8月19日に線型加速器での加速に成功、8月25日にはシンクロトロンでの400 MeV/uへの加速に成功されています。ビームを安定させるためこの試験は約2ヶ月の期間を予定していましたがそれが2週間でできたということです。技術の高さに驚かされました。

施設の設備

GHMCには重粒子線医学推進課があり岡野谷慎太郎様が施設内の説明をしてくださいました。写真①

放医研の1/3の面積、直線加速器は1/10(5m)、建設費は1/3です。加速器エンジニアが最少人数で稼動できるように積層原体照射法を取り入れています。治療室は全部で4室ですが、うち1室は研究用として使用されるそうです。現在、メーカー

の方が毎日調整をされています。お伺いした日も大勢の方が作業にあたっていました。写真②

稼動後は年1回、保守のために2週間休止を予定しているそうですが、長いメンテナンス期間を取らないように工夫されるそうです。

また、積極的に見学者の受入をしています。平成20年7月1日から平成21年6月30日までの1年間に、2,841名が訪れています。海外も含む広い地域から、医療関係者のみならず、行政、民間企業、一般市民など多岐にわたる分野の見学者で構成

されており、群馬大学の重粒子線治療がいかに注目されているかが伺えます。私達がお伺いした日も午前中は近所の中学生が見学に訪れていたようです。子供の頃にこうした素晴らしい装置を目の当たりにできること、また自分の住んでいる地域に日本有数の医療機関があることを誇りに思うでしょう。そのような誇りから医学分野をひいては放射線医学を学ぼうとする学生が増えることを期待します。



写真②

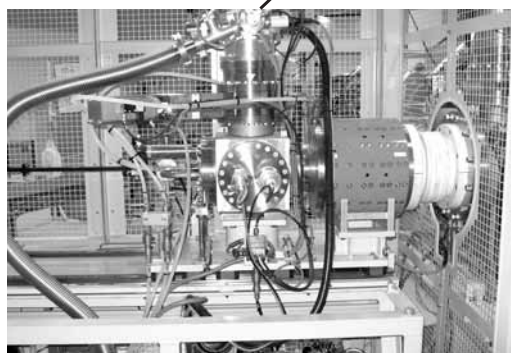
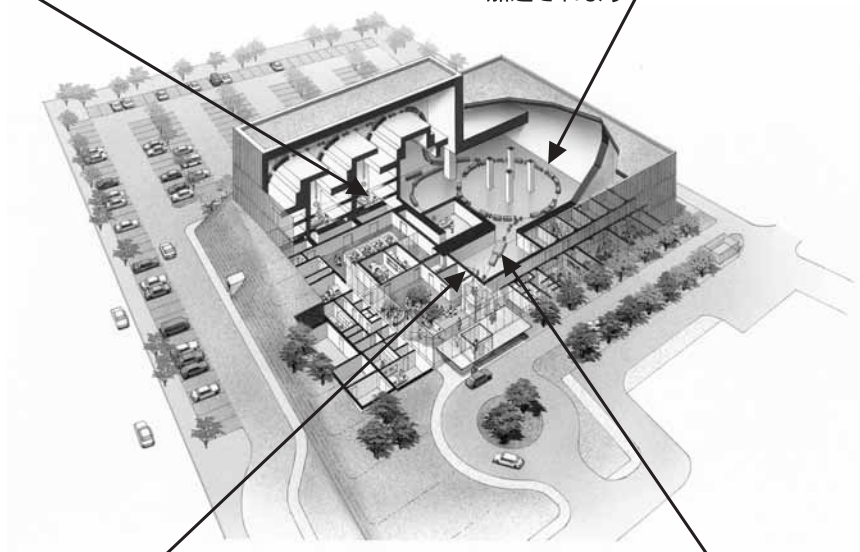
図① 群馬大学重粒子線医学研究センター（GHMC）全体図



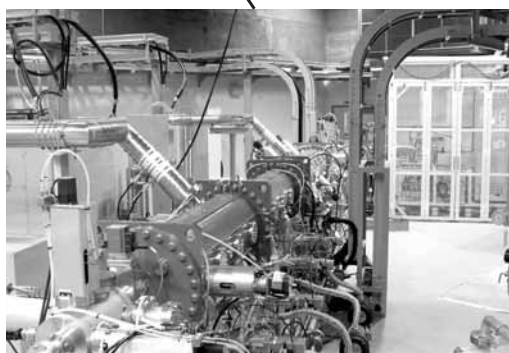
治療室
加速された炭素イオンはここで患者さんに照射されます



シンクロトロン加速器
線形加速器から送られた炭素イオンはシンクロトロンの中を周回している間に光速の70%まで加速されます



イオン源装置
ここで化学物質の中の炭素原子から炭素イオンが作られます



線形加速器
炭素イオンを主加速器であるシンクロトロンに送り込む前に予備的な加速を行います

体制

将来への期待もさることながら、群馬大学の放射線医学教室の出身者は、全国の放射線治療認定医の10%を占めるという実績を有しています。

GHMC (図①) は中野先生をはじめとする21名のスタッフで構成されています。医学生物学部門と物理学部門に別れており、常勤は、医師は大野准教授と4名、技師は2名、看護師は1名ですが技師、医師ともに増員される予定だそうです。なお医学物理士も山田教授をはじめとする7名のスタッフで充実しています。さらに加速器エンジニアが4名(委託)います。この体制は群馬大学病院放射線科全体でバックアップをしながら担っていくそうです。

放射線治療は多岐に渡りますが、群馬大学の放射線科医師は大学病院・関連協力病院にも出向して、患者様に最適な放射線治療を提供していらっしゃいます。また、群馬県近隣の県立がんセンターの放射線治療部門の責任者は群馬大学出身の医師がつとめており、がん地域ネットワークを構築されています。また、若手医師はがんセンターや都内・群馬県内の基幹病院で研修することで、早くから幅広いがん放射線治療の体得を目指してトレーニングされています。こうした連携や教育体制が多くの放射線科医を排出していることにつながっているものと思われます。さらに国際的な協力もしており、ハーバード大学や GSI (ドイツ) 学術交流協定、メイヨークリニックや韓国の放射線医学総合研究所と提携もしています。

現在、欧米に比べて日本には放射線科専門医や医学物理士が少ないことが問題となっておりますが、群馬大学のような体制が広がることに期待します。

治療

現在、前立腺・肺・肝臓のプロトコルがすでに IRB (院内の臨床試験審査委員会) を通っているそうです。また、頭頸部と骨軟部腫瘍のプロトコルも完成しているそうです。これらは放医研のプロトコルをベースに作成しているそうです。なかでも前立腺癌に対する治療では直腸からの出血が少なく期待されています。PSA の高い人(悪性、体積が大きい)は重粒子線が効くと言われているそうです。プロトコル承認までには約1年～1年半かかるそうですが、新しいプロトコルの立案も順次行なわれ群馬大学ならではの治療に取り組まれることと思われます。

治療期間は陽子線の1/3の期間で出来るようにしたいそうです。放医研では3週間のプロトコルを作成しているそうですが最終的には1週間で完了出来るようになることを目指しています。社会復帰がたやすく出来るように QOL の高い治療にますます期待は膨らみます。

前述にもありましたが平成22年3月治療開始を実現するために着々と準備は進んでいます。最終目標は800人/年とおっしゃっていました。

未来へ

中野先生に今後の抱負をお聞きしました。

写真③

- ー総合的な医療の中、地域医療の中に重粒子線の位置を確立させること
- ーいち放射線治療装置となるために、そして機能を最大限に生かせるがん治療を行なうこと
- ー重粒子イオンマイクロビームサーチャリーを開発し、1mm 以内の範囲で治療



写真③ 中野隆史先生と金子

できるように開発をすること
などをあげられました。

このような大きな設備を設置することは
地域の活性化にもつながります。それが全
国へ、そして世界へ波及することを目標と
していられることが中野先生や放射線
科スタッフの皆様のやりがいとなって活気
あふれる現場となっているのでしょう。

中野先生は IAEA のアジア地域医療の
責任者としても活躍されています。また、
NPO 法人放射線医療国際協力推進機構の
代表として発展途上国への医療支援もされ
ています。弊社も微力ですがお手伝いをさ
せていただいております。

とにかく今は3月の治療開始を目標にフル活動をされています。読者の皆さまがこの誌面をご覧になっている今頃は、いよいよ治療開始のカウントダウンが始まります。そして、センター前に咲く桜草が満開の頃には期待で胸を膨らませた多くの患者様が GHMC に足を運んでいることでしょう。

最後にお忙しい中お話を聞かせていただきました中野隆史教授、GHMC を案内してくださいました岡野谷慎太郎様に誌面を借りて御礼申し上げます。編集委員の金子正人、高崎事務所の東元周平、医療機器事業本部の小山重成、丸山がお邪魔しました。

(文責：丸山百合子)



重粒子線医学センター入口にて
左から岡野谷様、金子、丸山

まわりの風景

群馬大学から車で約40分のところに伊香保温泉があります。古きよき時代の温泉地の面影を残しながら老舗の温泉旅館が立ち並んでいます。中心にある石段街は、天正4年(420年前)頃に形成されたと伝えられ、独特の温泉情緒をただよわせています。また、近くで食べられる「柔らかいけど腰のある」水沢うどんはお試しされる価値あります。

テクノコーナー

超音波探査技術を用いた調査業務のご紹介（詳細編）

原子力技術部 亀田周二

弊社では、超音波探査技術を利用した調査業務を行っています。

本誌12月号でもご紹介させていただきましたが、今回、少々詳しく、超音波探査技術を用いた調査について紹介させていただきます。

①ドラム缶内面腐食調査

廃棄物等の保管にはドラム缶が広く用いられています。

ドラム缶による廃棄物の長期保管時、内容物（主に液状）の影響により、ドラム缶内面に腐食が発生することがあります。腐食が進行すると、減肉により、ドラム缶の強度が低下します。さらに腐食が進行すると、ドラム缶外面へ貫通し、そこから内容物の漏れを引き起こします。

しかし、内容物が汚染物や危険物である場合、ドラム缶の開封または内容物の取り出しを行うことが困難なため、ドラム缶内面に発生した腐食は早期発見できないのが現状です。

超音波による調査では、ドラム缶の開封または内容物の取り出しを行うことなく、ドラム缶外面からドラム缶内面に発生した腐食の確認を行うことが可能です。

まず1次調査（スクリーニング）として、ドラム缶内面における腐食発生の有無、同時に腐食発生位置を特定します。腐食発生が確認されたドラム缶については、2次調査（詳細調査）として、さらに特定された腐食発生位置への超音波調査により、得られたピークから腐食発生位置におけるドラム缶の肉厚を測定します。

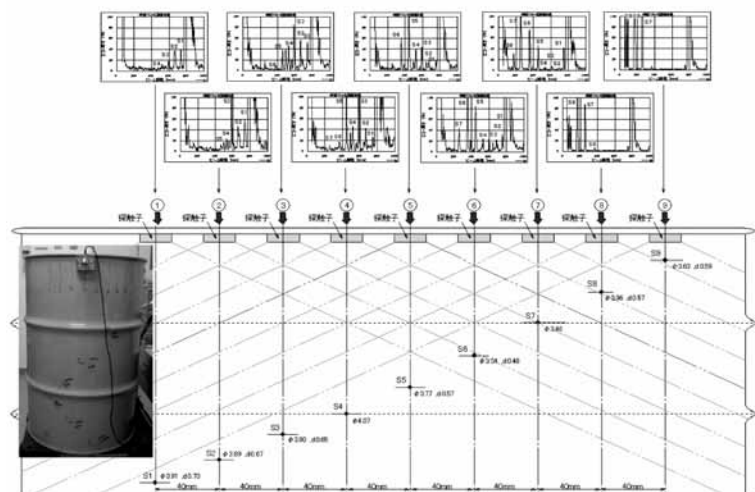
1次調査ではドラム缶表面と平行に振動し伝播するSH波を使用します。
JIS Z 1600 ドラムタイ



低周波型超音波探傷器



探触子ホルダー



模擬ドラム缶での探傷結果：側板（上→下）

プD相当ドラム缶の場合、円周方向の探傷ピッチを240mm以下 8 測線として、ドラム缶の上下方向 2 方向、計16箇所から側面全面にわたって SH 波伝播させ、その反射エコーの波形を調査します。

同様に、天板および底板についてもそれぞれ 8 箇所からの調査を行うことにより、腐食発生の有無および発生位置の特定が可能です。

2 次調査では、1 次調査で特定した腐食発生位置について、超音波垂直探傷法による板厚測定を行います。これにより、0.1mmの精度で板厚（残厚）を測定することが可能です。

現在、上記調査は手動にて行っておりますが、測定・波形処理を自動で行った後、ドラム缶想定 の 3 次元画像に結果を表示する装置を開発中です。

②コンクリート中の埋設管調査

建屋等の主構造物（壁・床等）には、コンクリートが用いられています。

機器の据付固定時には、コンクリート中の鉄筋や配管・配線を切断することなくアンカー打ちを行う必要があります。通常は、施工図を元に、金属探知機を使用して鉄筋などの位置を特定しますが、金属探知器では、深部までの測定が困難です。

超音波による調査では、深部に存在する鉄筋や配管の位置を特定することが可能です。

1 次調査として、浅部にある鉄筋位置の特定を行います。2 次調査として、埋設管位置の特定を行います。

1 次調査では、電磁波レーダ（透過深度約20cm）を使用して鉄筋位置の確認を行います。特定された鉄筋位置を床面にマーキング後、2 次調査を行います。

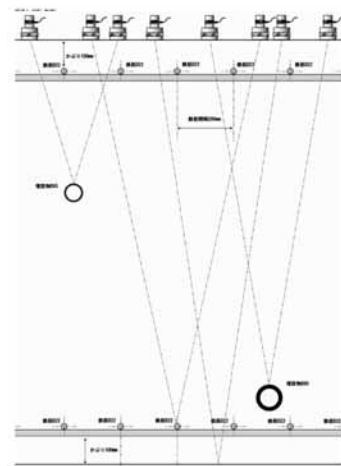
2 次調査には、超音波を発信する探触子と受信する探触子を用いた 2 探触子法を使用します。2 個の探触子間隔を変えながら走査していき、得られた反射エコーが最大となる時の探触子の中間点が埋設管の直上になることから、埋設管の深さと位置を特定していきます。これにより、先に確認した鉄筋位置を避け、その奥の埋設管や鉄筋を探查することが可能です。

なお、鉄筋越しの内部配管調査は最大1.5m、垂直透過距離では最大10mの調査が可能です。

こちらの調査につきましては、既に実用化し、調査業務を実施しています。



調査風景



2 探触子法

宮永一郎先生のご逝去の報に接し心よりお悔やみ申し上げます。

宮永先生には我が国のフィルムバッジによる個人線量測定サービスの開始から50余年、また、フィルムバッジの JIS 規格制定はじめ原子力・放射線利用の進展に伴う放射線安全管理にご尽力いただきました。一方、ガラス線量計についても、第 1 世代の頃から技術指導をいただき、2000年からのガラス線量計による本格サービスを開始することができました。個人線量管理をはじめ放射線安全管理に長期にわたり絶大なるご指導を賜り誠にありがとうございました。心よりご冥福をお祈り申し上げます。

株式会社千代田テクノロ

～ ガラスバッジ Web サービスへのお誘い 第 8 回 ～

今回は、ご利用頻度の多かった画面操作での注意点について、ご説明させていただきます。

Point 1 チェック漏れにご注意下さい

“モニタが届かない”というお問い合わせが増えています。画面に表示されている“登録開始日”には、次回の計画使用開始日が示されています。今回の計画使用期間からご使用を開始される場合は、以下の点にご注意ください。

- a. 使用される初回の“登録開始日”と“使用開始日”を、ドロップダウンリストから選んで設定してください。(図：①)

- b. 表示ボタンを押してください。(図：②)

- c. 選択された計画使用期間が表示されたことを確認し(図：③)、☐にチェックを入れてください。(図：④)

チェックが外れたままご登録されると、休止の扱いとなってモニタが発送されません。

計画使用期間	ご使用先発送状況	FS	B	モニタ：装着部位	モニタ：装着部位
2009/04/01-2009/04/30	発送済	☒	☒		
2009/05/01-2009/05/31	未発送	☐	☐		
2009/06/01-2009/06/30	未発送	☐	☐		
2009/07/01-2009/07/31	未発送	☐	☐		

Point 2 登録（変更）開始日をご確認ください

登録開始日：

- 2009年09月01日
- 2009年10月01日
- 2009年11月01日
- 2009年12月01日
- 2010年01月01日
- 2010年02月01日
- 2010年03月01日
- 2010年04月01日
- 2010年05月01日
- 2010年06月01日
- 2010年07月01日
- 2010年08月01日
- 2010年09月01日

マウスのホイールを使用してドロップダウンリストから日付を選択する場合、一度設定した日付がズレてしまうことがあります。設定した日付に間違いがないか再度ご確認をお願いします。

Point 3 名義変更はご使用者の変更を行う処理です

名義変更は、現在ご使用中の方から別のご使用者に変更する処理です。ご使用者のご登録内容（生年月日等）に間違いがある場合は、名義変更では処理を行わず、弊社測定センター（フリーダイヤル 0120-506-994）までご連絡をお願いいたします。

今後とも、弊社ガラスバッジ Web サービスをよろしくお願いいたします。なお、ガラスバッジ Web サービスへのご要望やご質問につきましては、お客様お問い合わせ窓口（TEL：03-3816-5210 または garasu-nandemo@c-technol.co.jp）までお願いいたします。

サービス部門からのお願い

ガラスバッジ・ガラスリングのお取り扱いにご注意!!

1. ガラスバッジを分解しないようにお願いします。

ガラスバッジケースの中には、線量を測定するための「検出子」が収納されています。「検出子」がケース内の決められた位置にあることで、正しい測定ができるようになっています。無理な力をかけてケースを開こうとすると、「検出子」が破損し、測定ができなくなることがあります。



2. ガラスバッジ・ガラスリングのラベルを汚したり、剥がしたりしないようにお願いします。

ラベルには大切な情報が詰まっています。ラベルを汚したり、剥がしたりされますと、ご使用者やご使用期間などが特定できなくなることがあります。

3. ガラスバッジの落下にご注意ください。

作業着・白衣などからガラスバッジを取り外して新しいガラスバッジに交換する際、ガラスバッジを落とさないようにご注意ください。落下の衝撃により、「検出子」が飛び出したり、ガラスバッジケースが破損することがあります。

編集後記

●新しい年となり、早くも2月になりました。寒さも一段と厳しくなりましたが、皆様体調は崩されていないでしょうか？インフルエンザなどの感染を予防するには薬よりも手洗いやマスクの着用といった物理的な方法が効果的とのこと。つついっけい怠けてしまいうええすが、手洗い等の予防方法を継続して、病知知らずの健康体を目指しましう！

●さて、今月号の巻頭には、「IEC/TC45 2009横浜会議」について産業技術総合研究所の松野良穂様にご執筆いただきました。TC45の組織について、またどのような会議だったかについて、ご紹介していただきました。会議の準備から開催までの1年半、大変お疲れ様でした。

●前・茨城県東海地区環境放射線監視委員会副委員長長の篠原照彦様には、「JOC 臨界事故後10年を顧みて想うこと」について、ご執筆いただきました。JOC 臨界

事故はつい最近のことのように感じていましたが、もう10年も過ぎたのかと時間の流れの速さを実感しました。JOC 事故後、法律が整備され、状況は好転しているよううえすが、まだまだ改善していかなくてはいいけない事が多いよううえす。

●今回の施設訪問では、群馬大学重粒子線医学研究センターにお邪魔させていただきました。今年3月からの治療開始に向けて、現在、着々と準備が進んでいるよううえす。群馬大学での重粒子線治療の今後長きに亘るご活躍を期待してまうえす。

●最後になりましたが、今後もFBNews にて様々な放射線安全管理の情報を提供してまうえすので、ご愛読の程、どうぞよろしくお願ひ申しあげまうえす。

(金澤 恵梨子)

FBNews No.398

発行日／平成22年2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 小迫智昭 福田光道 壽藤紀道

藤崎三郎 丸山百合子 亀田周二 金澤恵梨子 酒井美保子

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／株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円(本体381円)