

Photo K. Hirano

Index

放射能と温泉.....堀内 公子	1
ー JIS改正情報ー	
JIS Z4819-2015 放射線遮蔽マット.....	6
β線の飛程の違いを利用した水中Sr-90濃度の迅速測定法...平山 英夫	7
ACE GEAR V4 新バージョン“Ver2.12” リリース開始のご案内.....	11
ー学会参加報告ー	
第43回放射線技術学会秋季学術大会.....	15
環境放射能対策・廃棄物処理国際展RADIEX2015に出展して ～Environmental Radioactivity Measures&Radioactive waste DisposalInternational Exhibition～.....	17
ガラスバッジ測定5,000万件を達成しました！.....	18
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ.....	18
[サービス部門からのお願い]	
ガラスバッジを使用しなかったのに報告書が送られてきた?!.....	19

放射能と温泉



堀内 公子*

1. はじめに

水素を主体とした宇宙に漂う物質が60億年以上に亘って核融合反応や重イオン反応を繰り返し、次第に太陽系のような星のグループを作り、こうして地球が誕生したと考えられている。従って地球はいろいろな核反応によって生成した塵から成り立っており、誕生以来46億年たった現在でも地球には多種類の放射性元素が存在している。

温泉現象が火山活動と密接な関係にあることは一般によく知られている。環太平洋造山帯では古い地質時代から繰り返し造山作用がおこり、それに伴って生じた断層や大きな地質構造線にそって火山が噴出し、火山帯をつくっている。我が国はそうした火山帯の中にあり、温泉の多い国として知られている。温泉こそ我が国にとって世界に誇れる唯一の天然資源と言える。地球内部に育まれた熱源によって温められ、地表に湧出して来た温かい泉こそ温泉である。

2. 温泉の熱源としての放射能

地球内部は高温を示し、地表へ向かって熱の流れがある。その熱源の主なものとしては、①岩石中に含まれる ^{238}U 、 ^{235}U 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 等の長寿命放射性元素の原子核崩壊に伴って発生するエネルギー、②微惑星が集積して地球が成長する段階で内部に分配された運動（重力）エネルギー、③集積するときには分散していた金属鉄が中心に集まるとき開放される重力エネルギー等があげられている。

一方地球内部からの熱の流出は①火山活動、

②温泉・地熱、③地震波動、④地下から地表を通過して上昇する熱（地殻熱流量）等によって温泉の熱源の一部は地球の創成期から地殻に含まれる天然放射性元素に由来している。地球誕生以来地球内部で岩石の中に貯えられたウランやカリウム等放射性元素の崩壊熱エネルギーは地殻熱流量 $4 \times 10^{13}\text{W}$ の少なくとも60%にはなるだろうと見積もられている。

3. 温泉探査の手段としての放射能

3.1 ラドン

地層の開口割れ目では揚水能が一般の透水層の10倍以上にもなり、また反復揚水による水みちの発達で降水や表層部からの水の浸入量は漸増する。従ってまずは温度の十分な開口割れ目を見出すことが温泉探査の目的となる。開口割れ目を通してラドンが上昇することは早くから知られていて、地表面にあけた小孔径の孔の中の気体の放射能測定から埋没断層の位置を求める方法は数多く検討されて来た。

3.2 γ 線

1950年代の末にNaI(Tl)検出器による γ 線スペクトロメトリーが可能になると、ラドンを直接測定せずにラドンと同一行動をしている崩壊生成物の ^{214}Bi の γ 線1.76MeVの計測が行なわれるようになった。放射能による温泉探査は正確な結果が得られるとして信頼度が高く、次第に地表から迅速に検出し、分析が容易なエネルギーの高い自然 γ 線 ^{208}Tl (2.61MeV)、 ^{214}Bi (1.76MeV)、 ^{40}K (1.46MeV)等の3核種を指標とした表層地質の解析が始まった。

次いでこの3核種の一次ガンマ線量は表層

* Kimiko HORIUCHI 理学博士(東京都立大学)／東京慈恵会医科大学 アイソトープ実験研究施設訪問研究員
NPO法人放射線教育フォーラム 理事／日本温泉科学会 評議員／榎ヘルシービープル 相談役

の核種の含有量に比例し、その含有量は地層毎に固有値を持つという現象が見出されると、アメリカ、カナダ、ヨーロッパ等の広い平坦な地域では検出器をヘリコプターに乗せて高度30mをゆっくり飛びわゆるエアボーン（ヘリボーン）により、表層地質の解析が行われるようになった。しかし地形の起伏が激しく、地層が細かに変わる我が国では自動車や携帯計測器を用いたカーボーンやマンボーンでの精密な探査が有効である。

3.3 3核比法

次にこれら3核種の値の比をとり、 $^{214}\text{Bi}/^{208}\text{Tl}$ と $^{214}\text{Bi}/^{40}\text{K}$ の2つのパラメーターに直すとその値は建物、橋、水路、トンネル、水田等地表の幾何学的条件には関係なく地層毎に一定となり、また異なる地層間の差も著しく小さくなることがわかった。3核比法の開発である。NaI(Tl)検出器12個を自動車に乗せて時速4km、測定時間30秒単位で計測する。この方法は短時間測定でも母集団の測定誤差を少なく出来る時系列ミルキング法、即ち $^{214}\text{Bi}/^{208}\text{Tl}$ 、 $^{214}\text{Bi}/^{40}\text{K}$ 、 $^{40}\text{K}/^{208}\text{Tl}$ の値をそれ以前のn個の平均値で除した変動百分率表示法をとっている。進行方向と逆方向の二方向から得られた値の差によって求めた変動率Rは温泉探査の解析指標となる。

4. 温泉水中の放射能

4.1 ラジウム

ラジウムが発見されて約120年経つが我が国のラジウム測定の歴史は古く、1915年バナム万国平和博覧会を契機に刊行された「The Mineral Springs of Japan」に我が国初の温泉のラジウム測定値が記載されている。全国477ヶ所の温・鉱泉と15の石油及び天然ガス地域に於ける試料水のラジウム測定データが1940年に発表された。これはラジウム測定データとして最もまとまったものであり、学術的には評価されるが我が国の工業用ラジウム資源を鉱泉に求めるのは無理であることが分かった。

4.2 ラドン

温泉水の中には主としてラドン(Rn： ^{222}Rn)とその同位体トロン(Tn： ^{220}Rn)が存在するが、半減期が56秒と短いトロンのフィールドでの検出はなかなか困難であり、データはあまり多

くない。

鉱泉水等環境試料中のラドンの存在は1903年に確認され、同時にラドンによる鉱泉水の治療効果の可能性も示唆されている。世界最初の鉱泉中のラドン測定器はエングラ・ジーベキング泉効計で、我が国でもこの泉効計により本邦最初の温泉の放射能値が報告された。よって、我が国の環境放射能の研究は温泉水中のラドン濃度の測定から始まった。

温泉水中のラドンは温泉分析項目の一つであり、温泉水中のラドン発見以来研究と利用との二つの面から測定され今日に至っている。ラドンは、放射性のガス成分であり、温泉水中ほとんど他の溶存化学成分との相関はなく単独に存在している。

5. 鉱泉の定義

現在我が国の温泉は環境省自然環境局の所管行政で、国民の保健休養と同時に自然環境の保護も目的としている。温泉は温泉法によって保護され利用の適正化と公共の福祉の増進が図られており、泉質は昭和26年制定され、平成26年改定された鉱泉分析法指針により分析すべき項目と分析方法が定められている。

指針によれば、放射能による鉱泉の定義は
ラドン (Rn) $20 \times 10^{-10}\text{Ci} = 74\text{Bq}$ 以上、
(5.5マッヘ単位以上)

ラジウム塩 (Raとして) $1 \times 10^{-8}\text{mg}$ 以上
療養泉の定義

ラドン (Rn) $30 \times 10^{-10}\text{Ci} = 111\text{Bq}$ 以上、
(8.25マッヘ単位以上)

である。しかし療養泉(放射能泉)は温泉法の対象ではなく、温泉医学に於ける臨床経験から医療効果の期待出来る温泉と言う考え方である。

我が国の鉱泉の基準は常水と区別する鉱水の限界値を定めたドイツのナウハイム決議(1911年)に準じているが、ラドン濃度についてはナウハイム決議が3.5マッヘ(47Bq)であるのに比しその1.57倍の5.5マッヘ(74Bq)が与えられている。その根拠は不明であるが飲泉中心の欧州と、入浴を主体とする我が国との温泉治療における基本的な利用方法の違いに起因しているとされる。

従来我が国では温泉の放射能表示は

H. Macheにより提案されたマッヘ単位 (1マッヘM.E.=水1ℓに含まれるラドンによる飽和電離電流が 10^{-3} e.s.u.のとき) が用いられて来た。それ以来キュリー表示を経て現在では国際単位のベクレル表示へと移行した (1 Bq=27pCi, 0.074M.E.)。しかし、現場には今でもマッヘ単位が根強く残っている。

6. 温泉水中の放射能測定法

6.1 ラドンの定量

鉱泉分析法指針には①IM泉効計法と②液体シンチレーションカウンター (以下LSC) 計測法の二つの定量法が記載されている。IM泉効計は理化学研究所の飯盛里安博士により1931年に開発された持ち運び出来る測定器である。開発されて以来IM泉効計は我が国では最も普及した温泉水中のラドン濃度測定器として一世を風靡して来たが、1950年代に開発されたLSCが普及して来ると、次第にLSCにその席を譲って来た。

現在水中のラドン濃度の測定はLSCによる抽出法、直接法が主に行われているが、操作も簡単である。この方法はラドンが有機溶媒によく溶けることを利用して開発されたもので、絶対測定が可能である。

6.2 ラジウムの定量

指針には温泉の基準としてラジウム塩濃度も定義されている。しかし、我が国ではラジウムの濃度で鉱泉基準を超える温泉は少ない。温泉水を液体シンチレーター (以下LS) と共に30日以上密閉系で放置するとラドンとほぼ放射平衡に達する。LSを分離しLSCにて測定し、ラドンと平衡にあるラジウムの量を算出する。

7. 温・鉱泉分布図による、我が国の放射能泉の特徴

我が国は世界で最も泉質の種類に富んでいる。先年まとめられた温・鉱泉分布図によると、我が国の放射能泉は全体の7.73% (泉質の明記されているもの：総数3,659) にあたり、全国の放射能泉の数を都道府県別に集計すると特徴

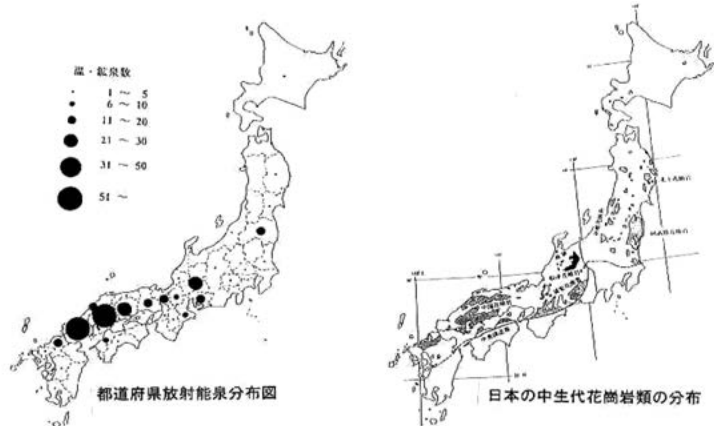


図1 都道府県別放射能泉数と中生代花崗岩類分布図

的に西日本に多く分布し、我が国の花崗岩分布地帯と一致している (図1)。

また泉温については25℃以下の冷鉱泉が多く全体の86.5%をしめている。中でも15~20℃が最も多く、地下水の温度領域に近い。液性は弱いアルカリ性が最も多い。

以上の事から我が国の放射能泉はそれ以外の泉質の温泉に比べて湧出量は1/2~1/3と少なく、液性は中性から弱いアルカリ性を示し、ラドン以外ほとんど他の溶存化学成分を含まない単純冷鉱泉が主体である。

8. 放射能泉の成因

我が国の放射能泉は火山性、非火山性温泉といった造山活動に由来する温泉ではない。温泉水中のラドンは湧出母岩である花崗岩類に由来する。そのため、我が国の放射能泉は花崗岩地帯に広く分布し、特に風化の進んでいる西日本に多く存在する。ラドン濃度は花崗岩の種類、風化の度合いによって異なり、放射能泉の主体が冷鉱泉であるのは、湧出母岩がすでに花崗岩形成期の温度を失っているためと考えられる。湧出母岩との接触時間 (滞留時間) が長くなるにつれて水のpHは高くなり、温泉はアルカリ性を呈しはじめ、ラドン濃度も高くなる。放射能泉やラドン濃度の高い地下水は岩石と長期の接触を経た水温の低い停滞水・深層水に多いとも言われている。我が国の放射能泉はこうしたいわゆる地下水型の温泉が多い。

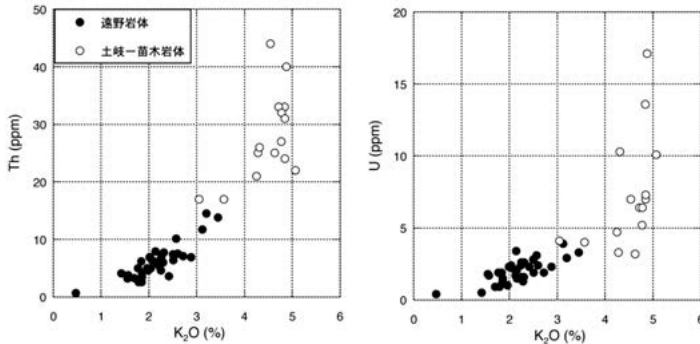


図2 花崗岩マグマ起源の相違に基づく放射性元素量。
遠野岩体は金谷(1974)、土岐-苗木岩体はIshihara and Murakami(2006)ほかによる。

我々が浴びる自然界の放射能は地殻の諸岩石の放射性元素 (K, Th, U) に起因し、地殻物質では広義の花崗岩類が特に重要な放射線源であると、一般に解釈されているが、実際には花崗岩の種類によって大きく異なる。西日本の花崗岩が多く分布する地域、岐阜県東南部や中国地方には、放射能泉（ほとんど単純ラドン泉）がたくさん湧出しているのはこの地域の深層地下帯水層の花崗岩のウラン・トリウム含有量が多いことに起因する。

花崗岩質マグマの起源物質は、初生の玄武岩・斑れい岩から古期花崗岩・変成岩類まで変化に富んでいる。東日本の北上山地を例にとるとこの地域の花崗岩類は海洋底地殻の溶融物と見られるアダカイト (SiO₂、Al₂O₃が多い) を含み苦鉄質岩が溶融したものと考えられる。北上山地の花崗岩類の平均的な性質を持つ遠野地域 (630km²) のK₂O、Th、U含有量は極めて低いものに属する (図2)。これよりさらに低レベルの岩体に、神奈川県の日沢、甲府岩体の芦川型などがある。

一方、西日本側の岐阜県土岐-苗木地方や広島地方に露出する山陽帯の花崗岩類のマグマ起源は大陸地殻内の堆積岩や古期花崗岩類と考えられる。このように対照的に異なる起源を持つ花崗岩類は平均値として下記の放射性元素量を持つと報告されている。

表1 花崗岩中のウラン、トリウム量

花崗岩	ウラン (ppm)	トリウム (ppm)	
遠野岩体	1.98	6.07	(n=37)
土岐-苗木岩体	7.3	27.8	(n=14)

9. 温泉の医療効果

9.1 ラドン温泉

温泉治療に利用されているのは、ほとんどラドン泉である。ラドンが崩壊する際に放出するα線が、水分子をイオン化し、この時生じた過酸化水素などが、身体の細胞や組織に複雑な生化学的作用を及ぼし、各種器管の働きを活発にすると言われている。外国では飲用、吸入、入浴の三通りに利用されているが、我が国では吸入はほとんど行われていない。

ラドンの医療効果は臨床医学的に自律神経の鎮静、内分泌系に適度の刺激を与えることによるホルモンや代謝異常の調整、鎮痛、消炎作用などと言うことが出来る、ラドン濃度を増すと鎮痛効果はあがるが、心血管や植物神経系統に反作用が起きるので、他の温泉成分と同様、適切な利用が大切である。また放射能泉の効果は単に放射能だけによるのではなく他の溶存化学成分や泉温等との相乗効果である。ラドン泉の適応症を表2に示した。更に多くの物理療法や食餌療法、時には薬餌療法等も併用して総合的な医療を行うことが正しい温泉療法であり、温泉療法医等に相談して利用することが望ましいとされている。

表2 ラドン泉の適応症

浴用の適応症	飲用の適応症	吸入の適応症
リウマチ性疾患 痛風及び尿酸素質 動脈硬化症	痛風及び尿酸素質 リウマチ性疾患 慢性消化器疾患	痛風及び尿酸素質 リウマチ性疾患 慢性気管支炎
高血圧症 慢性肝・胆道疾患 外傷後遺症	慢性肝・胆道疾患 糖尿病	気管支喘息

その他の利用方法として ☆うがい療法、☆鉱泥しっぷ療法、等がある。

9.2 α線の鎮痛作用

人体の各器官組織の活動性は酸素消費量である程度知ることが出来る。脳組織にラドンを作用させると酸素消費量が減ることがわかった。ラドン泉に入るとリュウマチ等の痛みが軽減されることから、神経細胞に鎮静作用があるとみられている。

α線とβ・γ線とは拮抗的に作用し、臨床的

にもレントゲン線皮膚障害やラジウム障害としての皮膚潰瘍にはワセリンにラドンを充填したラドン軟膏が使用され、その鎮痛作用が知られている。

9.3 温泉利用の安全性と有効性

外国で入浴療法に使用するラドン濃度は少なくとも50マッヘ (672.5Bq) 以上、通常は100マッヘ (1345Bq) 以上を使用している。一廻り(クール)、大体15~20回で終了するが、再度温泉療法を繰り返す必要がある時は半年~一年間をおいて次のクールを行なうのがよいとされている。温泉療法で身体の調整の効果をあげるためにはある程度の強さが必要である。しかし、効果をあげるだけの強いものを使う時には回数、濃度、期間等に制限が必要になる。

人間の身体は、いろいろな外からの刺激侵襲に対抗するだけの力をもっている。自分の病気に対抗する力、自然治癒力とか、防衛力、抵抗力等を利用して病気を直すのが温泉療法の基本である。

10. 人工温浴泉

従来の人工ラドン泉は主としてウラン、あるいはトリウム鉱石を浴槽中に入れ、その中に含まれているラジウムから発生するラドンやトロンを湯の中に溶かし込んだものだが、その大衆性と安全のためにラドン濃度は1~2Bq程度に低く抑えられている。

近年トリウムを含んだ砂からトロン温浴水を調整し、各種の重篤ながん患者の症状の改善、延命効果をあげている施設が紹介され、従来のヘルスセンター的な人工ラドン泉とちがって期待視されている。科学的な効果のメカニズム解明の研究は途に就いたばかりだが少なくとも症状の改善を体験した人たちは喜びの声をあげている。トロンはラドンに比べ安定の鉛に至るまでの崩壊生成物の半減期が何れも短いため放射線による総影響は少ない。人工的に温浴水を調整することにより常に一定の条件の利用環境を提供できること等もメリットとして挙げられる。

人工ラドン泉はロシアで最も大規模に利用されており、入浴、飲用、吸入の三種類がバラエティーに富んだシステムで活用されている。ロシアの人工ラドン泉は天然温泉に人工的に得ら

れたラドンを添加したり、ラドン浴水にCO₂、H₂S、O₂などを加えて医療用に供している。国家が組織的に人々の健康維持と病気の治療に天然放射能泉と同一のレベルで利用されている。

11. 終りに

以上、放射能と温泉の繋がりを眺めてみると非常に緊密な関係にあることが分かる。我が国は世界で名高い温泉国であると同時に我が国ほど温泉を愛好し、温泉の存在を欲することでも世界一である。あまりに愛好するが故に、掘削ブームが全国規模で起っており、乱掘から既存の温泉にも枯渇現象がみられるところまで出始めている。エネルギー不足から促進が検討されている地熱発電とは熱源の由来が同じであることから競合している。

世界一の長寿国であり、急速に高齢化の進んでいる我が国において、世界に誇りうる数少ない天然のエネルギー資源：温泉は限り在る資源でもある。大切に保護し有効に利用していくことは地球の自然環境のより長い存続を願う私たちの大切な責務である。

愛好する温泉にひとりながら「はじめに放射能ありき」この言葉をかみ締めてみようではありませんか。私達日本人が愛好して止まない温泉は放射能と深い関連を持っているのです。

参考文献

- 1) 村上悠紀雄：温泉科学、37 248-267 (1987)
- 2) 木村重彦：特願昭57-053395、特願昭58-056727
- 3) Nakai, T.: Bull. Chem. Soc. Jap. 15 9 333-426 (1940)
- 4) 堀内公子、村上悠紀雄：温泉科学、29 68-75 (1978)
- 5) 金原啓司：日本温泉・鉱泉分布図及び一覧、地質調査所 (1992)
- 6) 大島良雄：温泉科学、31 64-68 (1981)、世界の温泉、日本温泉科学研究所編 (1981)

著者プロフィール

《経歴》

- 1961.3 東京都立大学理学部化学科卒業
東京都立大学理学部化学科助手、助教を経て大妻女子大学社会学部教授
- 1981.11 ロンドン大学医学部付属サイクロトロン研究所留学 (1年半)
- 2003.4 多摩市環境審議会委員
- 2010.4 東京都自然環境審議会委員(温泉部会会長)

《賞歴》

- 2001 環境大臣温泉関係功労者賞
- 2008 日本温泉科学会功労者賞

《趣味》

読書、旅行、ヨガ歴36年

JIS 改正情報

JIS Z4819-2015 放射線遮蔽マット

福島第一原子力発電所の事故に関する報道で、作業に従事する方々の防護用として放射線の遮蔽能力を有するエプロンやマット、放射性廃棄物からの放射線を遮蔽するシートなどが紹介されていたことをご記憶の方も多いと思います。

放射線遮蔽マットは、放射線作業時の被ばく線量の低減のための有効な放射線遮蔽具として広く使用されており、特に放射線管理区域内の配管類やバルブ類などの恒常的な遮蔽が困難な場所での部分的な遮蔽に効果を上げています。放射線に対する遮蔽は、放射線管理上重要な役割を担っているため、現在の市場に投入されている製品の性能を規定することを主目的として、このたび改正されました。

主な改正点を以下に記します。

- ・2011年に発生した原子力施設の事故以降、遮蔽性能をもつシートが市場に流通していることを踏まえ、放射線遮蔽シートを定めた。
- ・繰返し使用によっても変形、破損などがしにくく、除染しやすい構造とすることを明示した。
- ・旧規格でγ線の遮蔽方法として引用していた規格が廃止されていることから、この規格で改めて遮蔽能力の試験方法を定めた。

今回の改正により、安全性の評価や品質保証がより円滑に機能し、商取引の効率化・円滑化と併せ、作業者の安全に寄与するものと期待されます。

弊社では、FBNewsNo.469 2016年1月号に掲載の「放射線測定器のトレーサビリティと校正について」で紹介いたしました照射設備による遮蔽能力試験が可能です。

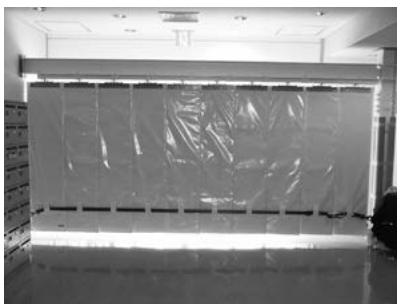
また、遮蔽資材や遮蔽シートを用いた製品類を販売しております。遮蔽に関してお困りのことなどございましたら、最寄りの弊社営業所へお問い合わせください。



運転手用遮蔽シート



放射線遮蔽マット



放射線遮蔽カーテン



放射線遮蔽エプロン

β線の飛程の違いを利用した 水中Sr-90濃度の迅速測定法



平山 英夫*

1. はじめに

福島第1原子力発電所（以下、「F1発電所」という。）における水試料の測定において、Sr-90は、法で定める排水基準が $0.03\text{Bq}/\text{cm}^3$ と小さいことから、放射線安全管理の上で最も重要な核種の一つである。環境に放出された量は、CsやIに比べて遙かに少なかったが、F1発電所の汚染水中では、占める割合が高い場合が多い。また、その濃度は、排水基準以下から数十 MBq/cm^3 と広範囲にわたっている。従って、F1発電所の汚染水管理という観点からは、Sr-90の濃度を正確に把握することが重要である。

Sr-90はβ線しか放出しない純β核種であり、子孫核種であるY-90も純β核種であること、β線のスペクトルはγ線のように離散的でないためエネルギー情報から核種を同定することが難しい等濃度測定が難しい核種である。どのような状況の試料にも使える一般的な手法は、イオン交換法、発煙硝酸法、シュウ酸塩法等によりSrを分離した後、水酸化鉄共沈法等により、Y-90を除去し、十分時間をおいて、Sr-90とY-90が永続平衡になった後にY-90を分離し、Y-90のβ線測定を行い、Y-90の半減期で減衰することを確認して分離時でのSr-90の濃度を求める方法である。このような手順であるため、結果を得るのに、2～3週間が必要

である。永続平衡になるまでの時間を短縮するために、β線核種分析装置（ピコβ等）を用いる方法（7日程度で結果が得られる）や液体シンチレータを用いる方法（3～4日で結果が得られる）等β線による波高分布の違いを使って分離を使う方法があるが、波高の違いで識別することはγ線ほど簡単ではない。

一方、現在のF1発電所の試料水中で測定対象となる核種は限られるので、β線の飛程の違いを利用して、迅速にSr-90の濃度を測定することが可能であると考えられる。以下では、この方法を紹介する。

2. F1発電所の水試料水中の核種組成の特徴

F1発電所の水試料では、主要な核種が、Sr-90/Y-90とCs-134及びCs-137であるという特徴がある。Mn-54, Co-60, Ru-106/Rh-106及びSb-125が、Csと同程度含まれている場合があるが、その場合は、Sr-90/Y-90濃度の1/1000以下である。また、Sr-89は既に20半減期を過ぎていることから、その影響は無視できる。放出割合が5.6%であるCs-137からの最大エネルギー1.176MeVのβ線を別にする、Sr-90、Cs-134及びCs-137からのβ線の最大エネルギーは0.6MeV以下であり、その最大飛程は、 $0.2\text{g}/\text{cm}^2$ である。一方、最大エ

* Hideo HIRAYAMA 高エネルギー加速器研究機構 名誉教授/総合研究大学院大学 名誉教授

エネルギーが2.25MeVであるY-90 β 線の最大飛程は、1.05g/cm²である。従って、Y-90以外の核種からの β 線が透過出来ない薄いプラスチックを用いることにより、Y-90の β 線を選択的に測定することが可能である。



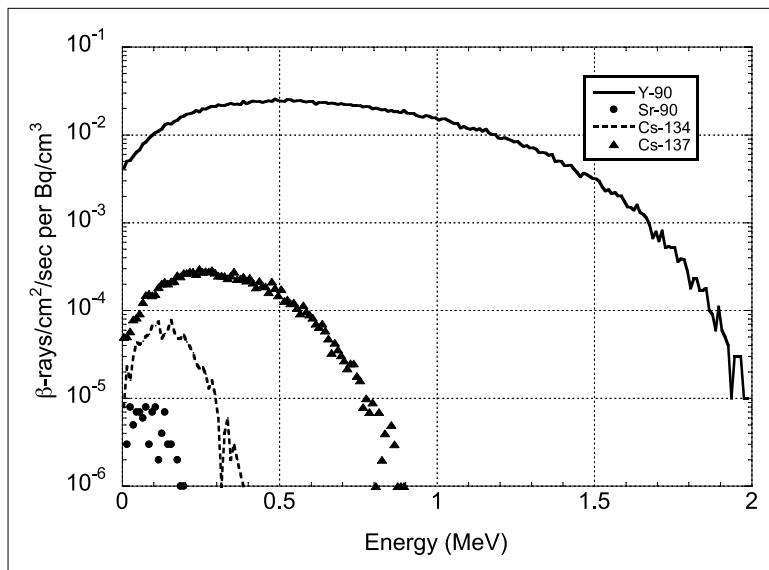
3. β 線の飛程の違いを使ったSr-90濃度測定法



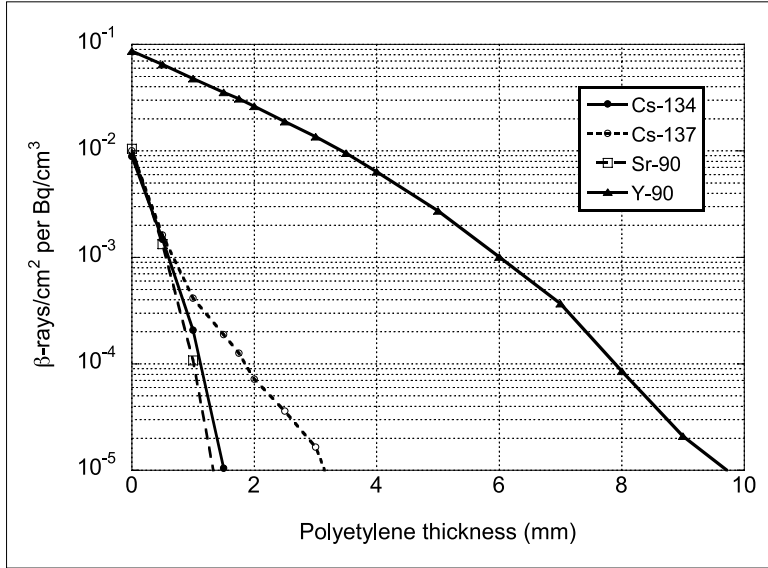
3-1 ボトル法

ボトル法は、1.5mm厚のポリエチレンによりY-90の β 線以外の β 線を実効的に除去できることを使って、特別な操作なくSr-90/Y-90を含む試料水を通常使用する容器に入れた状態でY-90の β 線を選択的に測定することにより、迅速簡便に広い範囲のSr-90の水中放射能濃度を測定する手法である¹⁾。電磁カスケードモンテカルロ計算コードEGS5²⁾を用いて計算した、1Bq/cm³の放射能濃度のSr-90、Y-90、Cs-134又はCs-137を含む1.5cm厚の試料水から出てくる β 線のポリエチレン透過後の電子スペクトルを第1図に、透過電子数を第

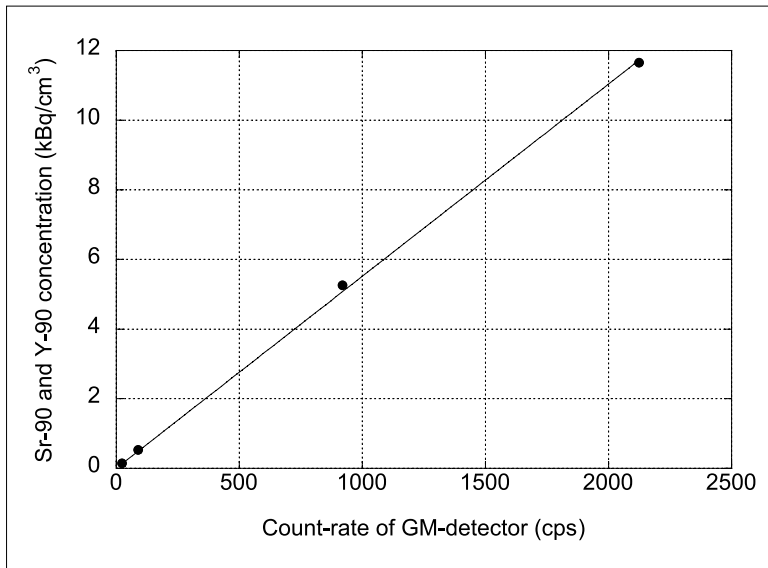
2図に示す。Y-90と同じ放射能濃度のSr-90、Cs-134あるいはCs-137が存在している場合でも、1.5mm (0.0136g/cm²) のポリエチレン透過後のそれぞれの β 線数は、Y-90の β 線数の1/100以下であることが判る。ボトル法では、底の厚さが約1.5mmの標準的な容器に入れた水溶液からのY-90の β 線を1cm厚の亚克力製コリメータ付きのGM検出器で測定する。Cs-134又はCs-137の γ 線及び β 線による制動輻射X線の寄与は、Y-90の β 線の飛程より厚い1cm亚克力 (開口部の無いコリメータ) の計数率を差し引くことにより除く。直径3cmのコリメータの場合のSr-90/Y-90濃度とGM検出器の計数率の関係を第3図に示す。ボトル法の検出限界は、数Bq/cm³である。排水基準に比べて高い放射能濃度の試料水が対象になるが、化学的操作が不要で、容器に入れた状態で測定可能なことからロボットによる操作と合わせた多量の試料を測定するシステムとすることも可能であり、本手法を適用することにより結果を得るまでの時間と精度を大幅に改善することが期待できる。



第1図 1.5mmポリエチレン透過後の β 線線スペクトル (1.5cmの水中の核種)



第2図 ポリエチレンによるβ線の減衰(放射性核種を含む1.5cmの水)¹⁾



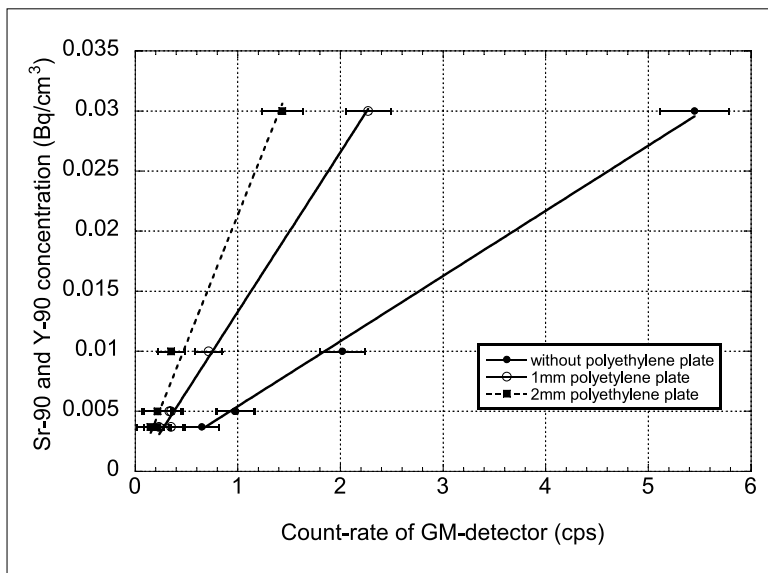
第3図 Sr-90/Y-90濃度とY-90β線によるGM検出器の計数率の関係(直径3.00cmコリメータ)¹⁾

3-2 フィルター法

排出基準以下の濃度のSr-90は、ボトル法では測定できない。このような低濃度のSr-90を対象とする測定法がフィルター法³⁾である。フィルター法では、炭酸塩沈殿・鉄共沈法によりSr-90及びY-90をフィルターに分離・濃縮し、このフィルターをGM検出器で測定する。試料中のCs-134及びCs-137からのβ線の寄与が無

視できる場合には、フィルターを直接GM検出器で測定するが、寄与無視できない場合¹⁾には、ボトル法と同様に1.0又は2.0mm厚のプラスチックにより、Sr-90、Cs-134及びCs-137のβ

¹⁾フィルター法で用いる沈殿法では、試料中のCs-134及びCs-137が存在していたとしても、その化学的性質から、大部分のものはろ過液に入り、フィルターに捕集される割合は極めて小さいものと考えられる。



第 4 図 水中のSr-90/Y-90濃度(Bq/cm³)とGM検出器の計数率の関係(400mLの水を濃縮したフィルター)³⁾

線を除いて測定する。400mLを濃縮した場合のSr-90/Y-90濃度とGM検出器の計数率の関係を第4図に示す。フィルター法では、測定環境のバックグラウンド (BG) が1 cpsで100mLおよび400mLを濃縮した場合、検出限界放射能濃度は、それぞれ0.017および0.0045Bq/cm³である。BGを低い環境で測定することにより、検出下限を下げるができる。



4. まとめ



一般的なSr-90測定法では結果を得るために要する時間が長いことから、F1発電所では発生する多数の試料水中のSr-90放射能濃度をまず全ベータ法で評価し、一部の試料についてSr-90濃度を測定することで対応している。 β 線の飛程の違いを使ったボトル法とフィルター法を併用する手法は、全ベータ法で測定されてきた広い濃度範囲のSr-90を含む大量の水試料中のSr-90濃度を迅速に測定することを可能にすると思われる。

参考文献

- 1) 平山英夫、近藤健次郎、海野泰裕、松村 宏、岩瀬 広、柚木 彰、佐々木慎一、“水中Sr-90放射能濃度のY-90 β 線測定による迅速簡便測定法”、日本原子力学会和文論文誌、14 (2015) 141-150.
- 2) H. Hirayama, Y. Namito, A. F. Bielajew, S. J. Wilderman and W. R. Nelson, “The EGS5 Code System”, SLAC-R-730 (2005) and KEK Report 2005-8 (2005).
- 3) 近藤健次郎、平山英夫、平 雅文、松村 宏、岩瀬 広、佐々木慎一、“GM検出器を用いたY-90 β 線測定による水中のSr-90濃度の高感度・簡便測定法”、日本原子力学会和文論文誌、14 (2015) 151-160.

著者プロフィール

1946年香川県生まれ。1973年8月京都大学大学院工学研究科博士課程中退。同年9月、高エネルギー物理学研究所に入所。電磁カスケードモンテカルロ計算コードegsの改良・普及及びegsを使った研究と高エネルギー加速器施設の遮蔽に関する研究等に従事。1995年より、同研究所教授。2006年より、高エネルギー加速器研究機構(1997年に改組)共通基盤研究施設長。2012年3月任期満了で退職。工学博士。

ACE GEAR V4新バージョン “Ver2.12”

リリース開始のご案内

放射線業務従事者個人管理システム「ACE GEAR V4」は、弊社モニタリングサービスでご利用いただいているガラスバッジ等から得られる外部被ばく線量を、別途弊社より提供させていただく電子媒体※によりデータ取り込みする事によって、管理者の方々の個人線量管理業務の効率化の一助となるシステムツールです。

※電子媒体によるデータ提供は別途お申込みが必要になります。

モニタリングサービスと併せてご利用いただいております「放射線業務従事者個人管理システム（ACE GEAR V4）」につきまして、この度、新バージョン“Ver2.12”が完成いたしましたのでご案内申し上げます。

お客様には長らくお待たせをいたしました。新バージョンでは、予てよりご要望をいただいておりますWindows 8.1 (32bit版または64bit版) および Microsoft Office2013 (32bit版のみ) への対応を行いました。また、パソコンの動作環境対応の他に以下の機能改良を行いました。

新たな機能追加により、ACE GEAR V4 “Ver.2.12” 新バージョンは、今まで以上に使い易く、放射線管理者の皆様の作業負担低減や仕事の効率アップにお役立ていただけるかと思っております。

《機能改良点》

- ① 改正法令に準拠
- ② 個人単位集計機能を追加
- ③ データ検索と編集機能の追加

なお、今回の新バージョンからWindows Xpは、2014年4月9日のマイクロソフト社サポート終了に伴い、システムの動作保障外とさせていただきます。何卒ご了承ください。



① 改正法令に準拠

平成25年4月12日付で交付されました「電離放射線障害防止規則等の一部を改正する省令」(平成25年厚生労働省令57号)で改定された「電離放射線健康診断個人票」様式第一号の二に対応いたしました。

様式第一号の二(第3次関係)

電離放射線健康診断個人票

事業所名	テックル病院
所在地	東京都文京区〇丁目〇番〇号

氏名	千代田 太郎		性別	♀	生年月日	1960.11.10	雇入年月日	
放射線業務の経歴(他の事業におけるものを含む)	期間	2009年04月01日 から まで	から まで	から まで	1前回の健康診断までの実効線量 2.0 mSv 1.2 mSv			
	業務名	エックス線撮影業務						
2 被ばく歴の有無	被ばく歴の有無 作業の場所 測定期間 放射線障害の有無	有り 放射線科 2009.04.01 無し						
3 判定と処置								
健康診断年月日	2009年05月20日							
現在の業務名	エックス線撮影業務							
前回の健康診断後に受けた線量	実効線量	放射線によるもの(平均線量によるものを除く) (mSv)	0.0 (2X)					
	4 事故等によるもの (mSv)	0.0 (2Z)						
	計 (mSv)	0.0 (2X, 2Z)						
	眼の水晶体	放射線によるもの(平均線量によるものを除く) (mSv)	0.0 (2X)	5				
	皮膚	放射線によるもの(平均線量によるものを除く) (mSv)	0.0 (2X)	5				
計 (mSv)	0.0 (2X)							
血	白血球数(個/mm ³)	5000						
	リンパ球(%)	30.0						
	単球(%)	4.0						
	異型リンパ球(%)	99.9						
	好中球	好中球核(%)	3.1					
	分葉核(%)	45.0						
	好酸球(%)	5.0						
尿	好塩基球(%)	0.1						
	赤血球数(万個/mm ³)	450						
	血色素量(g/dl)	14.5						
	ヘマトクリット値(%)	45.0						
その他	血液検査その他							
眼	水晶体の混濁(有無)	異常なし						
	発赤(有無)	異常なし						
	乾燥又は霞じわ(有無)	異常あり						
	痛(有無)	異常なし						
皮膚	爪の異常(有無)	異常あり						
	その他の検査	その他検査						
全身所見	全身所見 全身所見 全身所見							
自覚的訴え	自覚的訴え							
参考事項	参考事項 参考事項 参考事項 参考事項							
7 医師の診断	医師の診断 医師の診断 医師の診断							
健康診断を実施した医師の氏名	① 健診医師							
8 医師の意見	医師の意見 医師の意見 意見							
意見を述べた医師の氏名	① 意見医師							

備考
 1 ①の項は、平成13年4月1日以後の実効線量の名称を記入すること。また、②の項の、内には平成13年3月31日以前の累積線量を記入すること
 2 ②の項は、被ばく歴を解する者については、作業の種類、内容及び期間、放射線作業の種類その他の放射線による原因に関する事項を記入すること
 3 ③の項は、事業所長の署名捺印又は機密印での捺印、捺印された放射線計測による実効線量及び作業上の位置について記入すること
 4 ④の項は、「事故」とは、放射線作業への異常な放射線照射による放射線障害の発生、放射線計測の異常等により放射線による実効線量が多量に発生した場合を指し、放射線計測の異常等により放射線による実効線量が多量に発生した場合を指すこと
 5 ⑤の項は、放射線による放射線障害の発生により発生した放射線障害の発生を防止するための業務等に係る放射線計測業務の現況による健康診断の結果を記入する場合に、放射線計測業務の発生状況、放射線計測の異常等によるもの(事故等)によるもの(放射線計測)の項に記入すること。実効線量が多量に発生した場合、放射線計測業務の発生状況、放射線計測の異常等によるもの(事故等)によるもの(放射線計測)の項に記入すること
 6 ⑥の項は、「事故」とは、放射線作業への異常な放射線照射による放射線障害の発生、放射線計測の異常等により放射線による実効線量が多量に発生した場合を指し、放射線計測の異常等により放射線による実効線量が多量に発生した場合を指すこと
 7 ⑦の項は、異常なし、異常あり、異常あり、異常ありの4つの項目を記入すること
 8 ⑧の項は、健康診断の結果、異常の項目があると診断された場合に、結果上の措置について医師の意見を記入すること

② 個人単位集計機能

統計資料等の線量集計の際、従来の「所属単位」に加えて、「個人単位」でも集計することが可能となりました。

【従来の所属単位の集計】

個人線量月別一覧表

作成日 ... 2015/11/05
2頁

所属...	6													【単位: mSv】		
集計期間...	2014/04/01	~	2015/03/31													
整理番号	氏名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
003	千代田 太郎	(実効)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1							0.7(0.0)	
	1	(水晶体)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1							0.7(0.0)	
	男	(皮膚)	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2							1.3(0.0)	
		(その他)														

(内部実効)

個人線量月別一覧表

作成日 ... 2015/11/05
1頁

所属...	放射線科													【単位: mSv】		
集計期間...	2014/04/01	~	2015/03/31													
整理番号	氏名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
004	千代田 太郎	(実効)							0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.4(2.0)	
	1	(水晶体)							0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.4(2.0)	
	男	(皮膚)							0.3	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	0.9(2.0)	
		(その他)														

(内部実効)

【個人単位の集計】

個人線量月別一覧表

作成日 ... 2015/11/05
1頁

集計期間...	2014/04/01	~	2015/03/31													【単位: mSv】
所属コード	氏名	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
00000000	千代田 太郎	(実効)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	1.1(2.0)	
	1	(水晶体)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	1.1(2.0)	
	男	(皮膚)	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	2.2(2.0)	
		(その他)														

(内部実効)

③ データ検索・編集機能

個人の対象法令管理について編集を行う際、従来はExcelファイルによる取込み・出力が必要でしたが、直接、画面上で検索編集することが可能となりました。

【旧バージョン】 Ver2.01 画面



Excelファイル

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
所属コード	職員コード	氏名カナ	漢字	通開始日	通終了日	人事規則	障防法	電通則	医療法		
0133153007	1000	テスト 太郎	テスト 太郎	2008/03/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	1111	大洗 剛	東京 太郎	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	1234	大洗 剛	大洗 剛	2009/01/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	2222	東京 信吾	東京 信吾	2008/11/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	3333	東京 真矢	東京 真矢	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	4444	千代田 花子	千代田 花子	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	4567	千代田 淳	千代田 淳	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	5555	本郷 国彦	本郷 国彦	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	6666	瀬島 一郎	瀬島 一郎	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	7777	大阪 真樹	大阪 真樹	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	8888	文京 明	文京 明	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0
0133153007	9999	千代田 英二	千代田 英二	2008/04/01	9999/12/31	0	0	0	1	0	0

【新バージョン】 Ver2.12 画面



ソフトのバージョンアップや新規でご利用をご希望されるお客様がいらっしゃいましたら、最寄りの営業所までお問い合わせください。

今後とも弊社モニタリングサービスをご愛用くださいます様よろしくお願い申し上げます。

学会参加報告

第43回放射線技術学会秋季学術大会

2015年10月8、9、10日の3日間、石川県金沢市の金沢市文化ホール（他、近隣2施設）において、第43回日本放射線技術学会秋季学術大会（大会長：市川勝弘 金沢大学医薬保健研究域保健学系教授）が開催されました。（写真1）



写真1 技術学会入口

メインの会場となった金沢市文化ホールは、JR金沢駅より車で10分程度の場所にある、金沢400年を記念し建設された899席の大ホールなどを持つ多目的ホールです。会場のすぐ東には、前田利家を祀る国の重要文化財の一つである尾山神社（写真2）や、金沢城公園、兼六園といった金沢の名所が並ぶ好立地でした。



写真2 尾山神社 神門

今回の学術大会では、3施設10会場を利用して、391件の一般研究発表プログラム、76件のポスター発表や専門講座・入門講座など多種多様な講演が行われました。

初日の午前中には、一般研究発表の1つとして眼の水晶体被ばくに関するセッションが設けられていました。眼の水晶体被ばくについては、国際放射線防護委員会（ICRP）が2011年4月に等価線量限度をそれまでの150mSv/年から5年で平均20mSv、1年間で最大50mSvへ引き下げたため、IECやISOと言ったその他の国際機関の動きはもちろんのこと、日本国内の動向も注目されています。発表では、防護メガネの内側に直接線量計素子を取り付けての測定が多く見られ、作業環境（作業中の立ち位置や距離）により左右の被ばく線量が異なるなどの測定結果が発表されていました。

午後に行われた最初の専門講座では、弊社の社員が講演を担当し、フィルムバッジ・ガラスバッジによるサービスを中心に「放射線業務従事者の被ばく管理」と題して、放射線業務従事者の被ばく線量推移と日本の被ばく管理・測定器の歴史について説明を行いました。

また、金沢市文化ホールの1階と3階の展示スペースには、多くの企業が展示出品をしていました。弊社も3階の展示スペースで展示出品を行い、ガラスバッジや、主に福島県で実績のある積算線量計「D-シャトル」、フランス放射線防護原子力安全研究所（IRSN）が開発した眼の水晶体の線量測定のためのTLD線量計などを紹介させていただきました。（写真3）弊社ブースに来られた多くの方々にお礼申し上げます。

2日目の午後には、総合病院国保旭中央病院の五十嵐隆元先生による「日本の診断参考レベルと活用方法」の講演と「フリートーク：診断参考レベルの正しい理解と運用のため」



写真3 弊社展示ブース

と題した質疑応答の場が設けられていました。この診断参考レベル (Diagnostic Reference Levels : DRLs) とは、日本放射線技術学会をはじめ多くの放射線診療に関連する学会・団体が参加している「医療被ばく研究情報ネットワーク (Japan Network for Research and Information on Medical Exposures : J-RIME)」が、2015年6月7日に公表した報告書「最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定」によって示された日本初の線量指標です。今回は診断参考レベルが公表されて、初めての放射線技術学会の学術大会であったこともあり、講演とフリートーク共に積極的な議論がなされていました。その中でも、診断参考レベルの作成に関わった先生方は、診断参考レベルは線量の最適化を推進するものであり、示された値は線量限度や線量の最適値ではないと強調しておられました。また、実際に診断参考レベルを今後活用する聴講者からは、診断参考レベルが検査種別ごとに数値設定がされていることもあり、各々の線量測定方法など具体的な内容にも質問が及んでいました。日本放射線技術学会では、今後も診断参考レベルの理解の推進、普及に力を入れていくとのことです。

2日目の最後に開かれた特別講演では、元本田技術研究所主席研究員の長弘憲一氏が演者として招かれ、技術者としての経験を元に

した講演をされました。その後のウェルカムレセプション (情報交換会前の軽食等) と情報懇親会共にも多くの参加者が集まり、活発な意見交換を行っていました。

最終日となる3日目は午前中のみ講演があり、午後には市民公開講座として「放射線と食の安全～日本の食文化を守るために～」が行われました。

目を引いた講演の1つに、「英語発表の第一歩③ 事例に学ぶ英語スライド作成法」がありました。日本放射線技術学会では、2016年4月に神奈川県横浜市のパシフィコ横浜会議センターで行われる第72回日本放射線技術学会総会学術大会から、発表スライドは全面英語化するとされていることもあり、聴講者の関心の高さを感じました。



写真4 鼓門

今回、秋季学術大会が行われた金沢といえば、2015年3月14日に北陸新幹線が開通したことが記憶に新しく、私も往復の移動には北陸新幹線を利用しました。JR金沢駅東口に広がるガラス張りの「もてなしドーム」とその正面に構える「鼓門 (つづみもん)」(写真4)の迫力には驚かされました。もてなしドームは金沢を訪れる人に差し出す雨傘をイメージし、鼓門はその名前の通り伝統芸能に使われる鼓をイメージしているとのことです。3連休の一部を含んだ大会中は、天候にも恵まれ観光客の姿が絶えず目に留まり、開通して半年以上たった今でも金沢の盛況ぶりを伺い知ることができました。

(線量計測技術課 村山賢太郎)

環境放射能対策・廃棄物処理国際展RADIEX2015に出展して ～Environmental Radioactivity Measures&Radioactive waste DisposalInternational Exhibition～

平成27年7月15～17日の3日間、東京都の科学技術館において、環境新聞社が主催の「環境放射能対策・廃棄物処理国際展RADIEX2015」が開催されました。会場の近くには、皇居や日本武道館があり、日本文化漂う風景に囲まれた場所でした。

また、10月16、17日には会場を福島県に移し、同展示会が郡山カルチャーパーク第4駐車場で開催されました。福島会場は屋外での開催となっていたため、天候が心配でしたが、当日は快晴となりました。天候にめぐまれたものの会場は田んぼと山に囲まれており、常に強い風が会場内を吹き抜けていました。肌寒い中での展示会となりましたが、多くのお客様にご来場いただきました。

弊社は、線量計測事業本部・原子力事業本部・アイソトープ事業本部の3部門が商品の展示を行いました。線量計測事業本部からは「D-シャトル」、「除染用ガラスバッジ」、原子力事業本部からは「ガンマ・キャッチャー」、「ガンマ・ポール」、アイソトープ事業本部からは「ラジプローブ」、「遮蔽シート」を出展しました。

今回はすべてデモ機を展示しており、ブースにお越しいただいた方に実際に手に取っていただきながら、商品のPRをいたしました。各事業部門の商品についてたくさんの方々に興味をお持ちいただきました。展示会を通して、お客様から勉強させていただくことも多く、貴重なご意見も頂戴し、さらにより良いサービスをご提供できるよう努めていこうと思いました。「ブースにて説明を聞いたが、もっと詳しく説明を聞きたい」という方がいらっしゃいましたら、お気軽に弊社までお問い合わせください。

最後になりましたが、弊社ブースにお立ち寄りくださいました皆様に感謝申し上げます。

(線量計測事業本部 阿部、犬飼)



東京会場の様子



福島会場 弊社展示ブース



福島会場 周囲の風景

ガラスバッジ測定5,000万件を達成しました!

弊社は、個人線量モニタリングサービスの線量計をフィルムバッジからガラスバッジへと2000年10月に切替えて以来、そのガラスバッジ累計測定件数は、2010年9月に3,000万件、2013年4月に4,000万件となり、そして昨年9月に5,000万件を達成いたしました。

これもひとえに、日頃ご利用を賜っております皆様のおかげと、心より感謝申し上げます。

さて、この記念すべき測定5,000万件目のガラスバッジのご使用者は、田辺三菱製薬株式会社戸田事業所の渡辺様です。

田辺三菱製薬株式会社 戸田事業所は、埼玉県戸田市の閑静な住宅街に所在しており、100名弱の方々にガラスバッジをご利用いただいております。

渡辺様は昨年8月から施設内の管理区域を利用する為、新たにガラスバッジのご登録をされたそうので、ご利用を始めた初回のガラスバッジが5,000万件目の測定になった事に驚かれておられました。

弊社よりFBNews編集委員長・取締役 畑崎、東京営業所長 梶原、担当営業 小林、線量計測営業課 高橋が訪問させていただき、感謝の心を込めて渡辺様へガラスバッジ測定5,000万件達成の感謝状と記念品を贈呈させていただきました。

この度は、私共の訪問に際し、大変お忙しい中、田辺三菱製薬株式会社の関係者の皆様には、いろいろとご調整いただき、感謝を申し上げます。

これからも社員一同、誠心誠意測定サービス向上に努めて参る所存でございます。

今後とも末永くご利用を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。



左から二番目が渡辺様

公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ

★講習会について★ (平成27年11月25日現在)

講習名/月	平成28年 1月	2月	3月
登録定期講習	9：東京(医) 14：大阪 15：東京	2：東京	5：大阪(医) 14：東京 24：大阪
医療放射線従事者のための放射線障害防止法講習会	16：東京	20：大阪	12：東京
核燃料物質の安全管理講習会	28：東京		
放射線のコミュニケーション研修		26：東京	

★出版物について★

最新放射線障害防止法令集(平成25年版)、放射線施設のしゃへい計算実務マニュアル(2015)、放射線施設の遮蔽計算実務(放射線)データ集(2015)、記帳・記録のガイド(2012)、放射線障害防止法に基づく安全管理ガイドブック(2012)等発売しております。

★講習・出版物の詳細、お申込みについては、公益財団法人原子力安全技術センターのHPをご参照ください。

URL：<http://www.nustec.or.jp/> メールアドレス：kosyu@nustec.or.jp 電話：03-3814-5746

サービス部門からのお願い

ガラスバッジを使用しなかったのに報告書が送られてきた?!

平素は弊社モニタリングサービスをご利用くださりまして、誠にありがとうございます。

測定センターでは、ガラスバッジご返却の際の「測定依頼票」や「ご使用者変更連絡票」にお客様がご記入された内容に従い、ご使用者情報のメンテナンス処理を行っています。

記入事項	報告書
未使用	発行されます 「未使用」という証明の報告書が出ます
休止 一回休止	発行されません

ご返却いただいたガラスバッジを測定し、「未使用」とご記入があった場合は、「未使用」という表示の報告書を出力いたします。「連続休止」・「一回休止」とご記入があった場合は、報告書は出力いたしません。



ご使用されなかったガラスバッジについて、「測定依頼票」や「ご使用者変更連絡票」に「未使用」・「連続休止」・「一回休止」などを、明確にご記入くださいますようお願い申し上げます。

編集後記

- 本年は、チェルノブイリ原発事故から30年、東日本大震災に被災した福島第一原発（1F）が過酷事故（ND）を起こして5年という節目の年に当たる。
- 私たちは“原子力”を止めようと止めまいと、放射線との付き合いを止めることができない。医療は放射線の利用なしに成り立たないし、環境には、自然起因を主体とする放射線に加えて、チェルノブイリやフクシマの原発事故に由来する放射線や（準備を含めた）戦争起因の放射線が混然と存在するからである。国が指定する“特定放射線源”起因の放射線への被曝を極度に恐れる人も居れば、結構合理的に付き合いをしている人もいる。特に、放射性温泉が健康に有益であることは、人類が放射線の存在を知る以前から、経験的に知って居たことのようにである。今回は、その放射能（温）泉に造詣の深い堀内公子先生に解説を戴いた。
- 放射線被曝に関心の多い人には線量の測定・評価が“安心の基”になる。弊社は、2000年から主要線量計をガラス

- 線量計に切り替えたが、この程、5,000万件目の測定を終えたという。測定評価に対する需要の大きさに目を見張る。
 - 1FNDの環境汚染では、Cs-137に比べて絶対量は少ないとはいうものの、ガンマ線放出を伴わない“純”β線放出核であるSr-90は、半減期が前者と同様30年であることもあり、放射線安全管理の関係者としては、関心を抱かざるを得ないものである。最近、その簡便な測定・評価法が提案され、関心を集めているので、開発・提案者の平山英夫氏に解説をお願いした。
 - 昨秋パリでショッキングな同時多発テロが起き、テロの脅威が世界に広まって来た。今年のG7サミット、4年後の東京オリンピックを開催する日本でも、対策に万全を期す必要がある。“dirty-bomb”の使用を含め、いわゆる核テロの生起に対しても、相応の準備をしておくことが望まれる。
- (加藤和明)

FBNews No.470

発行日／平成28年2月1日

発行人／山口和彦

編集委員／畑崎成昭 根岸公一郎 中村尚司 金子正人 加藤和明 青山伸 五十嵐仁

加藤毅彦 兼尾昌二 木名瀬一美 篠崎和佳子 高橋英典 谷口和史 長谷川香織

発行所／株式会社千代田テクノロ 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)