



Photo K.fukuda

## Index

看護師に対する放射線安全教育 .....	小西恵美子	1
物理の原点を訪ねて .....	山本 幸佳	6
学会感想記		
European IRPA Congress 2002 in Italyにおけるガラスバッジの発表...	寿藤 紀道	11
第16回「医療放射線の安全利用研究会」フォーラム開催案内 .....		13
第14回関東主任者セミナー開催案内 .....		14
「いただきました！！」		
読者からのおたより .....		14
〔テクノルコーナー〕		
ガラスバッジを使った漏洩線量測定 .....		15
〔サービス部門からのお願い〕		
バッジケース(G 型)の構造が変わります .....		19

# 看護師に対する放射線安全教育



小西 恵美子\*

## 1 . はじめに

看護師は放射線と放射線防護の知識が必要である。その立場から長年、看護師に対する放射線教育に当たっているが、最近、看護師達に変化が見られる。それは、放射線の知識を看護の専門性の一環ととらえ、進んでその知識を身に付けようと教育を受けに来る人が増えていることである。かつては、X線室に患者を連れて行くと自分が被ばくするのではないかと不安を持つ、放射線部門への配属をいやがる、妊娠すると放射線診療に関らない部署に配置替えしてもらうなど、看護師の放射線不安は診療業務に支障を来していた<sup>1-5</sup>。今も、そのような放射線不安は看護師たちの間に根強い。しかし以前と違うのは、「放射線に対する正しい知識を持って過度な放射線不安を克服したい、そのことが、同じように不安を抱く患者さんへの正しい説明と、より良い看護の提供につながる」という姿勢で放射線に向き合う人がでていることである。看護師への放射線安全教育は、教育を受ける側のこのような意識変化に留意することが大切と思う。

本稿では、放射線部門等に所属して日常的に放射線診療に従事している看護師に対する放射線安全教育について述べる。放射線や放射性物質を扱う人に対する安全教育は防護の基本である。放射線診療従事者に対する教育・訓練は、放射線障害防止法、人事院

規則、電離規則等で実施が義務付けられており、該当する看護師は、個人線量測定サービス機関の推定によれば平成14年12月現在で約57,000人である<sup>6,7</sup>。

## 2 . 放射線安全教育を受けている看護師は少ない

前項に書いた、看護師が放射線教育を受けに来るところとは、放射線医学総合研究所(放医研)の「放射線看護課程」のことであり、年数回開講されている<sup>8</sup>。放医研は毎回、このコース受講者に対して質問紙調査をし、その結果を講義担当者に送ってくれる。コースは有料で、それだけに受講者のモチベーションは高く、問題意識も明確なので、その資料は多くの示唆を含んでいる。

まず、受講者の放射線教育受講歴を見る。教育の実施は病院管理者の義務であり、看護師はその教育を受ける権利がある。しかし、手元にある最近6回分、計171名の受講者のうち84名が、個人モニタを着けて仕事をしているが、放射線教育は受けたことがないと答えている。個人モニタだけを与えて教育をしていない病院が多いことが想像できる。そのような状況の中、看護師たちは教育を受ける権利を主張する前に、已むにやまれず放医研のコースに全国から参集しているのである。

\*Emiko KONISHI 長野県看護大学 教授

### 3 . 看護師の問題意識と教育ニーズ

放医研の資料の、「放射線診療業務に携わる上で、看護師として困っていることや不安、疑問等がありましたら自由にお書き下さい」という項目では、看護師たちがどんな教育を求めているかを汲み取ることができる。表1は、最近のコース2回分、計62名の受講者が、上記の質問に答えて記載した内容を、筆者が分析したものである。

合計89件の記載があり、それらは、放射線の基礎知識の不足、患者ケアに関わる専門知識の不足、体制・設備の問題、および医師・技師に関する問題の4つのテーマに大別された。それぞれの中に、表に示す2～3のサブテーマがある。この結果をもとに、放射線安全教育の主な事項を考察する。

#### (1) 放射線安全の基礎知識は放射線診療のかなめ

最大のテーマは、『放射線の基礎知識の不足』であり、全記載89件中の41件を占めた。2つのサブテーマ『被ばくの不安』(27件)および『基礎知識不足による業務上の支障』(14件)を見ても、放射線安全の基礎知識を持つことは放射線看護のかなめであることがわかる。看護師たちは、「看護スタッフ間に放射線

の基礎知識がなく、業務に苦手意識がある」、「患者さんの不安に対してうまく説明できないのは、私たち自身にRI等の被ばくに対して不安があるからだと感じている」、「新人が入って来ても妊娠するとすぐ他の部署へ行ってしまい、説明する側は疲れるし空しい」等と記し、放射線安全の教育を切実に求めている。

#### (2) 患者も放射線不安を抱いている

第2のテーマ『患者ケアに関わる専門知識の不足』は、16件中の9件が、『放射線不安をもつ患者の指導』に関するものであった。「患者さんの被ばくがどのくらいか、患者にも私達にも知らされないがそれでよいか」、「RIや放射線の原理が理解できていないため、患者さんからの質問に対してわかりやすく説明できない」、「放射線治療患者の被ばくの不安等メンタルケアに自信がない」、「知識のない看護師が患者に誤解を招いたり症状に悪影響をもたらす関わりをしている」等の記載があり、患者も放射線不安を抱いていること、看護師はそれに対する正しい助言・指導が求められていることを示している。放射線安全の基礎知識はそのためにも必要であり、それがなくては、放射線診療を受ける患者に良いケアを提供することはできない。

表1 . 放射線診療における問題点と教育ニーズ：看護師の自由記載 (n = 62人)

テーマ	サブテーマ	n
放射線の基礎知識の不足	被ばくの不安 (27件)	41件
	基礎知識不足による業務上の支障 (14件)	
患者ケアに関わる専門知識の不足	放射線不安を持つ患者の指導 (9件)	16件
	放射線治療副作用等の看護 (7件)	
体制・設備の問題	R I注射や治療病室の清掃は看護師の業務か? (6件)	16件
	患者数の増大と看護師不足 (6件)	
	管理区域内の医療設備、感染対策 (4件)	
医師・技師に関わる問題	コミュニケーションと連携の不足 (12件)	16件
	他人の被ばくに無頓着 (4件)	

( 3 ) 病院の方針・規準を明確にする必要がある

テーマ第 3 『体制・設備の問題』の中の、サブテーマ『RI 注射や治療病室の清掃は看護師の業務か?』に注目して欲しい。「RI の注射をナースがやっているが、これは問題ではないのか?」、「RI 内服治療患者が退室した後、シーツ、衣類等の片づけ、サーベイ、清掃を看護師が行っていることに疑問があるし、被ばく管理上問題があるのではないか」等と、疑問や不安を記している。この問題は、放射線管理ならびに病院管理上の問題である。これらの行為を誰が、どのように行うかについて、病院としての方針や規準を明確にし、それを看護師の放射線安全教育に反映させる必要がある。言うまでもなく、適切な教育訓練を受けていない人にこれらの行為を行わせることは不適切である。

( 4 ) 放射線安全の正しい知識は医師・技師にも必要

人体に放射線を照射することが許されているのは医師と診療放射線技師だけである。看護師らは、テーマ第 4 『医師・技師に関わる問題』の中で、医師・技師が『被ばくに対して無頓着だ』と指摘する。「放射線科以外の医師には不必要に X 線を出す人が多い」、「何も言わずに放射線を出す。ナースが放射線を受けることへの配慮がないし、患者さんに対しても配慮が少ない」、「技師がドアを閉めずに撮影をする」等と記している。放射線診療においては、看護師だけではなく医師や技師も、放射線の正しい知識を持ち、安全に努めることが大切だというメッセージであろう。

#### 4 . 放射線安全教育の内容と方法

以上の考察に基づき、放射線診療従事者である看護師に最小限必要と考える放射線安全教育の内容を表 2 に示す。なお、放射線照射を受けた患者の副作用等の、看護ケア上の専門的内容は除いた。教育時間は、3 ~ 4 時間は必要である。

効果的な教育のやり方について、2, 3 の点

を述べる。

( 1 ) QA 方式で進める。

臨床で働く看護師は具体的な問題意識や疑問を持っている。現任教育としての放射線安全教育は、それらに答える形で進めるほうが効果的である。参考のため、筆者が用いている問題・疑問の具体例のいくつかを掲げる。これらは、前述の放医研の質問項目に対して受講者が実際に記載したものである。これらの疑問に答えつつ、表 2 の教育内容をカバーできるよう、講義を組み立てている。

最近、バリウム・プロテクターを使うようになりましたが、これは大丈夫ですか?

医師は首に巻くプロテクターを着けているが、ナースは着けなくてもよいとのこと。甲状腺を保護しなくてもよいのですか?

個人モニタの結果は来るが説明がなく、問題なかったかどうかわからない。

不穏患者の IVR 検査では、鎮静剤や抑制帯は問題があるため、看護師が患者を抑えることが多く、不安。どうしたらよいか。

密封小線源治療患者に接する場合の被ばくの人体影響が心配です。

妊娠している人は、看護師自身も患者の場合も、特に放射線のことが心配。

RI 検査室の管理や検査後の患者の取り扱いについて、現在やっていることは間違っているのではないか。

ヨード内服治療患者の看護はどこまでやらよいか。

RI の注射をナースがやっているが、これは問題ではないのか。また最近、造影剤注射を看護サイドでやってくれと医師から言われている。

RI 内服治療患者が退室した後、シーツ、衣類等の片づけ、サーベイ、清掃を看護師が行っていることに疑問があるし、被ばく管理上問題があるのではないか。

( 2 ) 病院の方針、規準の提示が必要

RI 注射、造影剤注射、治療患者退室後の病室の清掃等を誰がどのように行うかについ

表 2 . 看護師に最小限必要な放射線安全の基礎知識

項目	内容	最小限の内容
1.放射線の基礎	(1)放射線と他の有害物質との違い	手軽に、正確に測定できる。 受けた量と影響との関係がよくわかっている。
	(2)放射線の性質	透過性と吸収、遮へい
	(3)放射線が医療に用いられるのは？	検査は放射線の透過性を利用、治療は吸収を利用。
	(4)単位	シーベルト(Sv): 人への放射線影響を表す。 ベクレル(Bq): 放射性物質の量を表す。 グレイ(Gy): 放射線治療を受ける患者の線量を表す。
2.放射線の影響	(1)放射線影響の特徴	人について情報が整理され、受けた量と影響との関係がよくわかっている。 放射線を受けた部位以外には影響はない。
	(2)線量と影響との関係の主な調査例	過去の放射線治療患者の障害例(頭部白癬、乳腺症等) 過去の職業人の障害例(ダイアルペインター、ウラン鉱山労働者等) 現在の原子力従業員の疫学調査(ネガティブデータ) 原ばく被爆者(1回、大量被ばく)
	(3)人についてわかっていること	がんが増加する最低線量は50mSv 遺伝的影響は人の発生例はないので心配する必要はない。 がんと遺伝的影響以外は、しきい線量以下では障害はゼロ。 胎児は放射線に最も敏感、奇形発生のしきい線量は100mSv
	(4)線量と影響との関係	主な影響のしきい線量 看護師が受けている線量で何らかの影響があるか?(個人モニタのデータを提示)
	(5)患者の被ばく(線量実測値を提示)	主なX線検査で受ける患者の線量 主な核医学検査で受ける患者の線量
	(6)胎児の被ばく	主なX線検査時の胎児線量(実測値を提示) X線検査によって奇形児が産まれることはない。 妊娠に気付かずX線検査: 中絶指導の誤りと混乱
3.医療従事者の防護	(1)放射線作業者の安全管理	線量限度 個人モニタの着用(着用部位、取り扱い方) 教育訓練
	(2)環境の管理	管理区域について サーベイメータの使用法
	(3)放射線防護の3原則	効率的に作業して被ばく時間を短くする 遮へいする(プロテクターの着用) 放射線源から距離をとる
4.放射線診療時の防護と規準	(1)X線検査	X線が出るしくみ 作業位置と線量との関係、検査介助で受ける線量(実測値を提示) 防護衣でカバーされない身体部位の影響について 患者を支える場合の留意事項 造影剤副作用等の異常時の対処
	(2)核医学検査	RIの特徴(短寿命、検出しやすい) RI投与患者からの線量、排泄物中のRI(実測値を提示) 患者に指導すべきこと: 検査後の頻繁な排尿、乳幼児との接触は短時間に、授乳は検査4時間後から。 患者の蓄尿についての病院の規準 RI注射について: 医師・看護師の役割規準
	(3)ヨード内服治療	患者周囲の線量(実測値を提示)と防護衣の着用 RI治療患者の看護と排泄物取り扱い上の注意事項 退室基準 患者退出後の病室サーベイと廃棄物取扱い: 医師・技師・看護師の役割規準
	(4)密封小線源治療	刺入患者の看護は防護衣着用 ベッドサイドの線量の把握(環境用モニタ*で場所の測定をするのも一案) 脱落線源のサーベイと脱落線源発見時の注意 患者ケアによる線量(実測値を提示)

\* 個人線量測定サービス機関が、個人モニタと同様に取り扱いの簡単なバッジを「環境用モニタ」として専用で用意している。

て、病院の方針、規準を明確にし、放射線安全教育の中でそれを提示する必要がある。それらをあいまいにしたまま、安全だけを強調した教育を行っても、看護師は納得しないであろう。

### (3) できれば実習を

放射線は直接見たり聞いたりすることはできないが、測定器を使えばその存在を簡単に知ることができる。放射線とその影響についての正しい認識を持つためには、測定器を使って放射線の存在を自分で確かめることが最も早道である。筆者らは、校正用密封線源と移動型X線装置を放射線源として用いた2時間の実習テキストを公表している<sup>9)</sup>。

## 5. 終りに - 教育を提供するシステムの必要性

看護師に対する放射線安全教育について、どのようなことを、どのように教えるべきか、また注意すべきことは何か、ということについて、筆者の教育経験をふまえて述べた。

前述のように、診療放射線業務従事者である看護師は57,000人いる。放射線診療の進展に伴い、その数は今後ますます増大するだろう。その人たちの多くが十分な教育を与えられないまま、X線検査を受ける患者の介助やRI注射など、放射線作業を日常的に行っているとすれば、当人たちだけではなく患者にとって、またわが国の医療にとって、大きな問題である。看護師に対する放射線安全教育を定期的に提供するシステムを、地域レベルでつくるべきである。例えば、各都道府県の看護協会が、その教育プログラムの中に放射線看護コースを設けることが必要であるし、またそれは可能であると思う。

最後にもう一度、放医研の放射線看護課程のことに触れる。受講者のひとりから最近、こんなメールをもらった。

「今年から当院では放射線科看護師が、病棟看護師を対象とした勉強会を2ヶ月に1回開催し、知識の普及に努めております。参

加者も少なく、病院全体のレベルアップには至っていないのが現状ですが、これに屈することなく、院外への発信や研究発表等、放射線看護の発展に少しでも貢献できればと考えております。」

看護師の放射線安全教育は、看護師自身によって行われることが最も理想的である。このような看護師が増え、また、その人から教わった人が増えていくことを期待し、また楽しみにしている。

資料を提供して下さいました独立行政法人放射線医学総合研究所国際・研究交流部の上島久正氏に感謝する。

### 参考文献

1. 小西恵美子．医療現場における放射線と看護婦のかかわり;その現状と教育のあり方、東京医学、95(4)、372-378、1988．
2. 小西恵美子．放射線診療の看護；基礎編、看護技術、46(8)、821-826、2000．
3. 小西恵美子．放射線看護、今とこれから；特集にあたって、Quality Nursing 7(12)、1070-1075、2001．
4. 柳沢由佳里.手術室への核医学検査の導入と看護婦の意識、Quality Nursing 7(12)、1024-1025、2001．
5. 太田勝正.基礎看護教育における放射線防護の教育、Quality Nursing 7(12)、1076-1082、2001．
6. 的場洋明．私信、2002年12月16日
7. 藤崎三郎．私信、2002年12月18日
8. 上島久正.放医研の放射線看護課程について;研修生のアンケート結果から、保健物理 32(3)、355-359、1997．
9. 草間朋子、太田勝正、小西恵美子．医療のための放射線防護 <改訂版>、真興交易医書出版部、1992．

### プロフィール

1992年まで東京大学原子力研究総合センター助手として長く放射線管理の研究・実務に従事、1992年東京大学医学部付属病院看護婦、1995年より現職。放射線医学総合研究所放射線看護課程等において看護師の放射線教育を担当。原子力安全委員会核燃料安全専門委員会審査委員、同放射線障害防止基本専門部会員。東京大学医学部衛生看護学科卒、医学博士、1996年サンフランシスコ州立大学看護学部継続教育コース修了。

# 物理の原点を訪ねて



山本 幸佳\*

## 1 ピサとガリレオ

フィレンツェで開催されたヨーロッパ地区放射線防護学会に参加したのを機に、長年の念願であったガリレオ・ガリレイゆかりの地ピサを名古屋大学の西澤先生と一緒に訪ねることができた。通常は姓のガリレイではなく名のガリレオと呼ばれることが多いので、この拙文でも以後そうするが、当時のイタリアでは著名人は名で呼ぶ習慣があったということである。ちなみに、ガリレオが生まれた年( 1564 )に没したルネッサンスの巨人ミケランジェロの姓はヴォナローティというのだが、それを知る人は少ないのではないだろうか。

鉄道のピサの駅で列車を降りると斜塔がそびえているものとばかり思っていたが、大間違いであった。駅前広場からはそれらしき物は何も見えず、英語のわかりそうな人を見つけて聞こうと思っても肝心の斜塔の英語が思いつかなかったので、仕方なく両手を上に挙げて身体全体を傾けたら、相手も心得たもので、すぐに La Torre Pendente とイタリア語で叫んで方角を教えてくれた。後で調べて、英語では The



補強工事の終わったピサの斜塔全景



斜塔の直下にて

\* Takayoshi YAMAMOTO 大阪大学ラジオアイソトープ総合センター 教授

Leaning Tower of Pisa ということがわかった。

ピサの中世の古い町並みを抜け、ガリレオの母校ピサ大学を過ぎた頃に、向こうの方の建物と建物の間から写真等で見覚えのある斜塔が姿を現した時の言いようのない感激は、今も忘れられない。真下に行ってみると、円筒形の大きな塔が今にも倒れそうな感じで覆いかぶさって来て迫力満点であった。

自分の浅学を恥じることになるが、ピサの斜塔が鐘楼であるということは現地に行き初めて知った。これまで写真ではその全体像を何度も見ていたが、外部に列柱をあしらった回廊のある円筒形の大理石から



ガリレオの重りが落ちたと思われる場所



ガリレオが実験をしたと思われる斜塔の屋上

なる8階建てのビル、と漠然とイメージしていた。それにしても、各フロアは何に使われているのか、居住性から考えても斜塔に対して床面は水平にしてあるのか等、この目で確かめるのが楽しみであった。実際には、各フロアには部屋などなく、全体が屋上にある鐘の音に共鳴させるための大きな円筒状の筒だったのである。屋上に登ってみると、その床面は確かに傾いていることが確認された。

## 2 ガリレオの実験

両側を石の壁に挟まれた狭く薄暗い螺旋状の階段を登りながら、400年以上も前にガリレオが落体の実験を行うために、このすり減った石の階段を鉄球と木球を抱えて登ったのだと想像するだけでも、物理学を学んだ者としてはワクワクとし、感慨胸に迫るものがあつた。そのピサの斜塔の屋上の傾いている側から下を覗き込み、ガリレオが2種類の物体を同時に落としたと思われるあたりをしっかりと目に焼き付けてきた。ガリレオはそれまでのパラダイムであったアリストテレスの学説を覆し、重い鉄球も軽い木球も同時に地上に到達することをピサ大学の教授や学生達の前で実証して見せ、さらに後に、物体の落下距離は時間の2乗に比例することを発見し、落体の法則を導いたことはあまりにも有名である。ガリレオのピサの斜塔での実験の話は作り話という説もあるが、実際に斜塔の屋上に登ってみると、やはりガリレオがここから本当に重りを落としたのだと信じたい。

ピサといえば斜塔、斜塔といえばガリレオを連想するが、ピサには斜塔の横にもう一つ、ガリレオとゆかりの深い大聖堂があ



る。そもそも、ピサでは本来この大聖堂の方が主役であった。その鐘楼としてすぐ横に12世紀初めに建造を開始し、地盤沈下により傾きだしたため一旦中断した時期があったが、約200年かけて傾いたまま完成させたものが現在のピサの斜塔である。したがって、正式の名称はあくまでも「ピサの塔( La Torre di Pisa )」であって、斜塔は俗称なのである。傾いたまま持ちこたえたので、世界七不思議の一つとしてピサではこの斜塔の方が断然主役となってしまった。観光土産物屋にはコップや置き物、その他の装飾品に至るまで斜塔と同じ角度に傾いたものが並べられていた。

そのピサの斜塔が倒壊の危機にあると大騒ぎになり、ついこの間まで日本の技術等も導入されて修復作業が行われていたため、屋上に登ることはもちろんのこと、すぐ側に近づくこともできなかったそうであるが、幸いなことに筆者らが訪ねた時は修復作業も一応終えていたようで、屋上まで登ることができた。この修復作業というのが曲者で、もちろん倒壊は防がなくてはならないが、真っ直ぐにしては駄目で、あくまでも現状維持が増加した傾き分を元に戻すという工事なので、困難を極めたそうで



ガリレオも登った狭い螺旋階段を  
登りきった西澤先生



ガリレオのランプが吊り下がっている  
大聖堂の内部

ある。ピサの町は斜塔があるから観光客が足を伸ばすのであって、斜塔が倒壊するかあるいは真っ直ぐの鐘楼に修復されて斜塔でなくなれば、ピサはイタリアの単なる田舎町の一つとなり、現在の賑わいはなくなってしまうであろうことは火を見るより明らかである。

ところで、本来主役であった大聖堂には高さ20メートル程の天井から吊るされた大きなランプがあり、ガリレオはミサの最中にそのランプが振動しているのに気づき、脈拍で周期を計って振り子の等時性を発見したと言われている。仮にワイヤの長さが20メートルとすれば、振動の周期は約9秒となるため、長いミサの間に振幅が減衰して行けば、等時性に気がついたであろうことは想像できる。そのランプは今も健在であったが、固定されていて、残念ながらその振動の周期を脈拍で計ることはできなかった。

### 3 落体の法則

14世紀以降主役となったピサの斜塔の高さは55メートル程度で、屋上から石を落としても地上までは3秒程で到達してしまう。当時の時間の計測技術がどの程度であったのかはよくわからないが、ガリレオが揺れるランプの時と同じく脈拍を数えて時間を計ったとすれば、鉄球と木球を同時に落としてその時間差を実測し、同時に地上に到達したと断定できる精度などはもちろんなかったはずである。しかし当時としては、鉄球の方がずっと先に到達するはずとの予想を裏切ってほぼ同時に着地したことで、充分満足できる結果だったのであろう。この実験でガリレオは落下距離と時間の関係に興味を持ち、実験室で斜面を使っているいろいろな材質の球の転がり落ちる距離と時間の関係を観測したと言われている。球の質量を $m$ 、重力加速度を $g$ 、斜面の傾斜角を $\theta$ とすると、斜面に沿う方向の重力成分は $m \cdot g \cdot \sin \theta$ となる。転がり落ちる斜面の長さ $L$ と時間 $t$ との間には $t^2 = 2L / (g \cdot \sin \theta)$ の関係があるため、斜面の長さを十分に長く取り、 $\theta$ を小さくすれば距離と時間の関係あるいは脈拍でも求めることができたのかも知れない。心拍数は通常の成人で1分間当り60~100、10才以下の子供で70~120と言われているので、子供の脈数を使えば0.5秒程度の誤差で計測できるであろうが、その場合でも落下時間は少なくとも5秒以上は必要であろう。

思考実験として長さ10メートルの板に溝を彫り、片端を50センチメートル持ち上げると $\sin \theta = 0.05$  ( $\theta = 3^\circ$ )で、その溝に沿って剛体の球を転がすと約6.4秒で他端に到達することになるため、脈拍でも何とか計測できたであろうと思われる。もっとも、

その頃ガリレオは既に振り子の等時性を見出していたので、簡単な振り子時計は作っていたのかもしれない。

### 4 フィレンツェとガリレオ

ガリレオは後に地動説で名を馳せたと言うよりも宗教裁判に掛けられて有罪となり、晩年に幽閉され、いまわのきわに「それでも地球は回っている。」と言ったということであるが、そもそも地動説の元祖はさらに100年程前のコペルニクスであった。数年前にポーランドを訪れた際、中部の古い町トルニに案内してもらった。ここにはコペルニクスの生家があり、今では博物館になっていた。ガリレオゆかりの地を訪れ、そのことを鮮明に思い出した。

フィレンツェの有名なウフィツィ美術館の裏に科学史博物館があり、ここにはガリレオ関連の品々が多数展示されているそうだが、今回はダビデ像を見るためにアカデミア美術館の行列に時間を取られ、訪問できなかった。後でわかったことだが、ここにはガリレオが実験に使用した斜面が展示してあったそうで、ダビデ像よりもこちらに行くべきであったと後悔している。球の転がり落ちる溝に沿って小さな鈴が等間隔に配置されているそうだが、鈴の鳴る時間間隔をどうやって計ったのか是非知りたいところである。

ダビデ像を見た後で入ったサンタ・クロチェ教会の中で、偶然ガリレオの墓を見つけたが、予備知識がなかったので驚いた。注意して見ると、そのほかにミケランジェロ、ダンテ、ロッシーニ、マキャベリなどの立派な墓が並んでいた。ガリレオが晩年に幽閉され著作活動に没頭していた家もフ

イレンツェ郊外のアルチェトリ村に残っているそうだが、この大事なスポットも事前の勉強不足で今回は行き損なった。

## 5 ガリレオからニュートンへ

ガリレオは1992年まで宗教裁判上は有罪であったが、コペルニクスと同じポーランド出身のローマ法王ヨハネ・パウロ 世が英断(?)を下して地動説を認め、359年ぶりに無罪となって名誉が回復された。今回のイタリア旅行でたまたま月曜日の早朝にバチカンの法王庁を訪ねてみると、ヨハネ・パウロ 世のミサが始まるころだということで、にわかクリスチャンを装ってミサに紛れ込み、リアル・タイムでその姿を見、生の声を聞くことができた。もっとも、法王自身が独唱する賛美歌を交えた2時間余りのミサの間、脈拍を基準にしてその振動を観測すべき長いロープで吊るされたランプは見当たらなかったの、ガリレオと同じ体験はできなかった。

ガリレオは実験事実として落下距離が時間の2乗に比例することを見出したが、これは筆者の勝手な想像だが、当時としては時間の2乗に比例するという結果が何に由来するのかを理解するのは難しかったのではないだろうか。これはやはり、もう少し後にニュートンが運動方程式を完成させるまで議論が白熱したことであろう。

ニュートンがリンゴの実が枝から落ちるのを見たのがきっかけで、万有引力の法則を完成させたという話はあまりにも有名である。その初代のリンゴの木は200年程前に枯れてしまったそうだが、接ぎ木で生き延びた木が今も英国中東部リンカンシャー州の田舎町ウールズソープのニュートンの生家に残っているそうである。次の物理の

原点を訪ねる旅は是非とも、奇しくもガリレオの没した年(1642)に生まれたニュートンの生家を訪ねて、大木となっているであろうリンゴの木を見上げ、できることならその果実を賞味してみたいものである。

## プロフィール

1939年兵庫県に生まれ、62年大阪大学工学部電気工学科卒業、68年同大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士課程を修了、同年工学博士、同大学産業科学研究所助手。81年より約1年間欧州合同原子核研究機構(CERN)客員研究員。84年産業科学研究所助教授、89年から92年まで核融合科学研究所助教授を併任。95年大阪大学ラジオアイソトープ総合センター教授。同時に大阪大学大学院理学研究科物理学専攻協力講座担当教授、工学研究科原子力工学専攻教授も兼任。

電子線のエネルギー付与過程の時系列的観測に成功、トランジェント・ドシメトリなる新分野を開拓。さらに、低速陽電子ビームの生成と輸送法の開発研究に対して応用物理学会放射線分科会より放射線賞を受賞。その他、エキソ電子放射現象の金属疲労初期症状検知法への応用、化合物半導体検出器内の電子・正孔動特性の解明。また、放射線取扱教育訓練にヴァーチャル・リアリティー技術の取り入れを提唱、2002年にインタラクティブなプロトタイプ・システムを完成、教育訓練法に新機軸を開いた。

応用物理学会評議員、同放射線分科会幹事長、日本原子力学会研究専門委員会主査を務め、2001年に日本放射線安全管理学会副会長、理事、編集委員長。また、大学等放射線施設協議会理事、日本アイソトープ協会理事のほか、「固体線量計」国際組織委員会(ISSDO)委員、「エキソ電子放射研究」国際組織委員会委員などを務めている。

## 学会感想記

### European IRPA Congress 2002 in Italyにおけるガラスバッジの発表

平成14年10月8日～11日、ドゥオモ（サンタ・マリア・デル・フォーレ大聖堂）をはじめルネサンスの象徴ともいえる花の都として有名なイタリアのフィレンツェの国際会議場において、European IRPA Congress 2002(IRPA2002)が開催されました。フィレンツェは、イタリア半島のほぼ中央の北よりに位置する街で、先のドゥオモを中心にヴェッキオ宮殿(現、フィレンツェ市庁舎)、メディチ家礼拝堂、ウフィッツィ美術館、アカデミア美術館(ダヴィデ像)等々、枚挙に暇がないほど街全体が貴重な建築物や文化で溢れている所です。また、フィレンツェのサンタ・マリア・ノヴェッラ駅からユーロスター(新幹線)に2～3時間も乗れば、ヴェネチア、ローマ、ミラノに入ることができ、斜塔で有名なピサの町もローカル列車で1時間強と、イタリア観光の拠点としても最適な位置をしめています。



ドゥオモ



国際会議場

このIRPA2002は、「Towards Harmonisation of Radiation Protection in Europe」と題し、EU統一で各方面におけるまとまりを目指しているヨーロッパ圏らしいテーマをもって開催されました。この会議は、全体セッションとして「Harmonization of standards and legislation on radiation protection in EU」や「Development of new Recommendations on Radiation Protection/Invited communication by ICRP & discussion on developments」等のテーマと、放射線防護の各分野にわたる13のテーマに分かれ、多くの口頭発表及びポスターセッションで構成されていました。事前登録の演題の数は、口頭発表で100件以上、ポスターセッションで150件以上と非常に盛況でした。今回、このIRPA2002に参加し、皆様にご利用いただいておりますガラスバッジの概要について口頭発表する機会を得ましたので、その概要についてお知らせいたします。

なお、平成14年の10月は、ここに紹介いたしましたIRPA2002をはじめ、その翌週に「International Nuclear Conference 2002: INC'02」がマレーシアのクアラルンプールで、更にその翌週に「The First Asian and Oceanic Congress for Radia-

tion Protection : AOCR-1」が韓国のソウルで開催されました。INC-'02とAOCR-1については、既に先月号の本誌で紹介されていますが、これらの会議でも主題を変えてガラスバッジに関する口頭発表を実施することができましたので、ここではこれらを総合的にお知らせいたします。

ガラスバッジに関する発表の演題は、「The features of Glass Badge and automatic personal monitoring service system」(IRPA2002)等とし、次のような内容について発表いたしました。

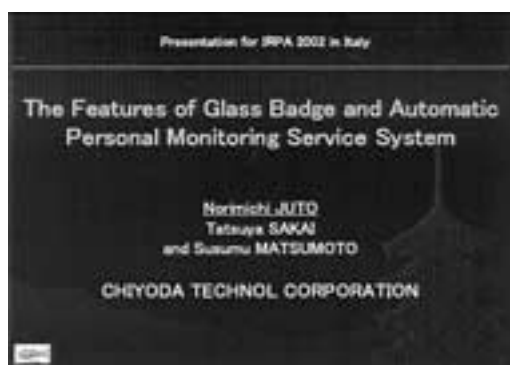
- ( 1 ) Stability of the radiophoto luminescence( RPL ) glass
- ( 2 ) Basic design concept of GLASS BADGE
- ( 3 ) Features of developed RPL glass dosimeter
- ( 4 ) Features of developed automatic reader
- ( 5 ) Features of dose estimation algorithm
- ( 6 ) Features of neutron dosimetry by SSNTD
- ( 7 ) Radiological characteristics of GLASS BADGE

- ( 8 ) Outlines of full automatic monitoring service system
- ( 9 ) Installation example as the practical use in laboratories

ガラスバッジは、日本では皆様にご利用いただいているとおり、非常にポピュラーな個人モニタとして良く知られていますが、海外には有力な製造メーカーが無いこともあってごく一部の機関を除き使用されておりません。そのため、口頭発表を試みたことも手伝って、TLD等に優るガラスバッジの特徴に対する関心が大変高く、発表後の質問等を多くいただきました。また、INC-'02やAOCR-1では、発表後に国の機関からも関心をいただき、個別のプレゼンテーションを設定する等、皆様にご利用いただいておりますガラスバッジの特徴を知っていただくことができたものと思います。

なお、余談ですが、IRPA2002では、参加者数の把握することが大変難しくお知らせできませんでした。開催場所があまりに良すぎて、皆さん関心あるテーマ以外は、色々とお忙しい様子で、なかなか一堂に会する機会が無かったと察する次第です。

( 大洗研究所 寿藤紀道 )



発表タイトル



発表内容

第16回「医療放射線の安全利用研究会」フォ - ラム  
主催：医療放射線防護連絡協議会  
「妊娠と放射線」フォ - ラム

今回のフォ - ラムは、患者さん(妊婦と胎児)を中心に、医療関係者を含め、多くの関係者にお集り頂いて開催いたします。妊娠可能な女性から、ごく普通の幸せな日常生活を過ごされている中で、健康のための放射線診断に伴う放射線被ばくが、将来の赤ちゃんへの不安や、妊娠中絶を考えるまでの不安等の問い合わせが多く寄せられております。

私たちは、放射線を理由に少なくとも妊娠中絶をしないために何をすべきかについて、患者さんを中心に専門家と関係者やマスメディアなど多くの方々からご発言頂き、共通の認識を深め、この問題を改善したいと考えております。

つきましては、この問題に関心のある多くの方々のご参加をお願いします。

1. テ - マ 妊娠と放射線：

「放射線診療に伴う妊娠可能な女性に対する防護を患者さん中心に考える」

\* 100mGy以下の胎児被ばくを理由に妊娠中絶を行わないために\*

2. 日 時：

平成15年2月14日(金) 10:00 - 17:00

3. 場 所：

一ツ橋記念講堂

(東京都千代田区一ツ橋2 - 1 - 2)

営団地下鉄半蔵門線 / 都営地下鉄三田線・新宿線「神保町駅」A 8,9 出口

営団地下鉄東西線「竹橋駅」1b 出口：

徒歩3 ~ 5分

([http://www.pecj.or.jp/jcap/jcap\\_3/map.htm](http://www.pecj.or.jp/jcap/jcap_3/map.htm))

4. 参加費：3,000円

5. 連絡先：医療放射線防護連絡協議会

113-8941 東京都文京区駒込 2 - 28-45

日本アイソトープ協会内

TEL：03-5978-6433 FAX：03-5978-6434

E-mail：jarpm@chive.ocn.ne.jp

\* 定員：500名(先着順)

\* 参加申込は、ファックス又はメールでお願いします。

(参加者の氏名、所属、連絡先住所〒、電話、E-mail)

———— プ ロ グ ラ ム ————

進行役 菊地 透(医療放射線防護連絡協議会  
総務理事)

10:00 - 10:05

開催挨拶 古賀 佑彦(医療放射線防護連絡協議会  
会長)

10:05 - 11:45

第1部「妊娠と放射線」

1)なぜ妊娠可能な女性と胎児の放射線防護を考える  
菊地 透(自治医科大学)

2)産婦人科医から見た妊娠と胎児

永井 宏(向仁会永井病院理事長)

3)妊娠・胎児に対する薬のリスクと不安

佐藤 孝道(聖路加国際病院 産婦人科部長)

4)100mGy以下の被ばくによる放射線影響

酒井 一夫(電力中央研究所低線量放射線研究  
センター上席研究員)

5)質 疑(15分)

11:45 - 12:45(休 憩)「昼食」

12:45 - 15:10

第2部「放射線診療に伴う妊娠可能な女性と胎児の  
防護」

1)ひとりの患者として

淵上 聖子(一児の母)

2)放射線科医の立場から

大野 和子(愛知医科大学)

3)医療現場の防護の立場から

新井 敏子(社会保険群馬中央総合病院)

4)看護師の立場から

黒田 正子(聖路加国際病院)

5)助産師の立場から

未定(東京母性衛生学会)

6)患者さんからの相談を受けた経験を振り返ってみて  
館野 之男(放射線医学総合研究所名誉研究員)

7)質 疑(15分)

14:55 - 15:10(休 憩)

15:10 - 16:50

第3部「総合討論」\*放射線被ばくを理由に妊娠中  
絶を行わないために\*

座 長：大野 和子(愛知医科大学)

指定発言(各7 - 10分程度)

1)マスメディアとして：

堀川真理子(読売新聞社 医療情報部)

2)ジャーナリストとして：

山田 まり(岩波書店 生活社会編集部)

3)弁護士として：

釘澤 知雄(東京富士法律事務所)

4)他の放射線分野においても：

久保寺昭子(千代田テクノル)

休憩5分(講師席準備)

「講演者・発言者と会場参加者との総合討論：60分」

「アピ - ル声明：5分」

16:50 閉会挨拶

## お知らせ

## 第14回関東主任者セミナー 「作業環境放射能測定の最新動向」

この度、(社)日本アイソトープ協会 放射線取扱主任者部会関東支部委員会と放射線計測分科会で作業環境放射能測定の最新動向について勉強するセミナーを計画いたしましたので、奮って参加下さい。

## ----- 記 -----

日 時：平成15年2月19日(水) 13:20 ~ 16:40

場 所：一ツ橋記念講堂中会議場3、4  
(東京都千代田区一ツ橋2-1-2)

内 容：

司会 野村 貴美氏  
(東京大学大学院工学系研究科、放射線取扱主任者部会関東支部長)

1. 「独立行政法人化に伴う電離則による管理について」(40分)  
横野 順三氏(厚生労働省労働基準局担当官)
2. 「管理に相応しい作業環境放射能計測機器とは」(30分)  
鈴木 崇彦氏(東京大学医学部附属放射線研究施設)
3. 最近の作業環境放射能計測機器 (30分)  
青木 功二氏(アロカ(株))
4. 最近の作業環境放射能計測機器 (30分)  
高橋 修一氏(セイコー・イーゲーアンドジー(株))
5. 作業環境放射能測定の実際(30分)  
松村 一博氏((株)日本環境調査研究所)
6. 質疑(20分)

- ・定員：100名
- ・参加費：会員2,000円 会員外3,000円
- ・締切：2月10日(月)(定員になり次第締切)
- ・申込方法：参加者の氏名、所属、連絡先(住所、電話番号、Fax番号、E-mail)、  
会員/会員外の別を明記し、FaxまたはE-mailで下記へ
- ・連絡先：放射線取扱主任者部会事務局  
〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45  
(社)日本アイソトープ協会学術課  
TEL 03-5395-8081 Fax 03-5395-8053  
E-mail gakujuutsu@jrias.or.jp

### 「いただきました!!」

. . . 読者からのおたより . . .

山形県鶴岡市  
本田耳鼻咽喉科医院 本田 学

いつもFBNewsは読ませてもらっています。

ただ、専門的な記事が多く、私にとっては、やや読み難い気がします。

さて、昨年11月号に掲載された川村様のドーズキューブと海外旅行の記事は、大変興味がありました。飛行機に乗ると、高空のため、特に海外旅行では、宇宙線を浴びる事が多いとは私も聞いていました。今回の結果を見ると、やはり線量は多いのですが、市中でも(ローマ)でも多い所があるのには、驚きました。

ただ、今回の記事では記載が無いのですが、空港のX線検査のところは線量が多くないのか(漏れがありそう) 気になります。

今後とも、このように、日常生活と関連した話題もお願いします。

## テクノコーナー



### ガラスバッジを用いた漏洩線量測定

#### はじめに

ガラスバッジは、従前のフィルムバッジに代わる個人被ばく線量計として、平成13年度から全面的に切り替えられて現在に至っております。環境用で使用するガラスバッジも、基本的にはこの個人被ばく線量計と同じガラス素子を使います。ここでは、ガラスバッジを用いた環境測定（環境モニタリング：「環モニ」と略称）の概略と今後の方向について、話をさせていただきます。

#### なぜ、ガラスバッジが注目される？

まず始めに、なぜ、積算線量計（以下、ガラスバッジとします）を使った環境測定が注目されてきたのか、その経緯からお話することにします。ご存知のように、平成13年4月から放射線防護関連の改正諸法令が施行されました。その時に改正された内容の中で2つのことがガラスバッジでの環境測定に関わっています。1つは用語の定義です。

従前は、

放射線測定器・・・サーベイメータ等

放射線測定用具・・・個人被ばく線量計

（ガラスバッジ、フィルムバッジ、TLD）

とされていましたが、今回の法令改正でこれらがすべて「放射線測定器」として統一されました。放射線障害が発生する恐れのある場所について放射線の量を測定する場合は、放射線測定器を用いて測定することになっています。従いまして、従前の放射線測定用具では測定をしてもあくまでも放射線測定用具での測定であり、放射線測定器で測定したことにはなりません。今回の改正ではガラスバッジも放射線測定器の分類になりましたので、ガラスバッジでの測定も放射線測定器で測定したということになります。もう1つの要因は外部放射線に係る線量限度の変更があります。従前は管理区域の境界での線量限度が300  $\mu\text{Sv} / 1$  週間であったのが、改正法令では1.3mSv / 3 ヶ月に変更になりました。1週間の単位から3ヶ月という長いスパンでの線量限

度の評価が必要になり、その3ヶ月で1.3mSvという線量限度の評価に対しては、ガラスバッジでの測定が最適であると注目されてきたわけです。

#### 環境測定の目的は？

日常の放射線管理上で環境測定をする目的はどんなところにあるだろうかと考えた場合、診療用X線発生装置や放射性同位元素等を使用する施設において、作業環境が適切に維持されていることの確認、及び管理区域境界・居住区域又は事業所の境界における放射線の量を定期的に測定して線量レベルの異常な変化がないかを確認することが目的に挙げられると思います。この目的を達成するためには、どこのポイントをどんな測定条件で測定するか、さらに、測定した結果については、測定条件、線量算出条件等を考慮して実効線量を算出し、その結果を記録・保存しておく必要があります。また、最終的には監督官庁（規制行政機関）からの立ち入り検査や監査の際に指摘を受けないような測定及び測定記録である必要があります。

言うなれば、法令上測定をする義務があるから測定をするのだということになるのかもしれませんが。（法律を守るといことが一番大きな目的かもしれませんが・・。）

#### 環モニの特色は？

ガラスバッジでの測定のメリットは、通常の使用状態を積算して測定できることにあります。

X線発生装置・・・単発、連続発生

密封線源・・・格納、照射中

非密封・・・使用量がその時によって違う

上記のように、放射線発生装置の起動・停止や放射性同位元素の使用量・貯蔵量の変化によって放射線のレベルが一日の中で変動するような施設では、一定期間当たりの実際の積算線量を積算型の線量計（ガラスバッジ）で測定することで管理の目的を果たす事ができます。

計算で求める場合、使用時間や運転時間にかなり不確定な要素があるため、安全側の評価を行っている場合が多く、精度を高めるための測定方法としては、ガラスバッジで測定す



ることが有効な方法だと考えております。

ここで、サーベイメータでの測定とガラスバッジを使用した測定の特色を簡単に比べてみます。

#### サーベイメータでの測定

- ・測定した結果を基に、放射線源の使用時間や放射線発生装置の運転時間を考慮して、計算で実効線量を求める。
- ・使用時間や運転時間にかなり不確定の要素があるため、安全側の評価を行なう場合が多い。
- ・放射線場の測定を行なう場合、場の特徴(放射線の強度、エネルギー、線種、時間変動など)や、どのような測定(空間積算線量、空間線量率、漏洩箇所の探索など)を行うのかによって、サーベイメータの種類を選定し、使い分ける必要がある。
- ・サーベイメータ自体の価格が高価である。
- ・測定器の測定値の信頼性を担保する為に、定期的に校正をする必要がある。
- ・測定する場合、放射線発生装置を運転することや、放射線源を使用条件に近い状態にする等の準備が必要である。

#### ガラスバッジを用いた測定

- ・ガラスバッジ 1 個当たりの単価が安い
- ・連続的に測定し、長期(1ヶ月)に渡る実測で積算線量を求めるため、より現実の使用状況に近い状態での線量評価ができる。
- ・通常の使用状態や使用条件での測定であるため、測定をするために放射線発生装置を運転したり放射線源を使用条件に近い状態にする等の準備が不要である。
- ・定点測定であり、測定する場所がピンポイントになるので、測定する場所のデザインが重要な要素となる。
- ・ドアの隙間や遮へいの薄いところなどの漏洩箇所の探索を目的とする場合は、場所を確定するまでに数多くのガラスバッジが必要になり、また、その場ですぐに結果を知ることができない。
- ・千代田テクノルの大洗研究所においては、放射線区分での計量法トレーサビリティ制度の認定事業者となっている。また、

ISO9001の認証を受けており、ガラスバッジの測定値に対して信頼性が担保されている。

#### バックグラウンドの取り扱い

環境測定用のガラスバッジには、測定用バッジとバックグラウンド減算用のコントロールバッジとがあります。コントロールバッジは、測定用バッジを設置した場所となるべく環境が似ている場所でなおかつ人工放射線の影響の少ない場所に設置して下さい。測定用のガラスバッジの値からコントロールバッジの値を差し引いて測定線量を算出します。

(バックグラウンドは1ヶ月で約30 $\mu$ Sv ~ 80 $\mu$ Sv程度あります。地域によって、あるいは建材等、バッジ周辺にある物の素材によっても違いがあります。例えば、実際に社内でもドーズキューブを用いて1ヶ月間のバックグラウンド測定をした結果、スチール製ロッカー内で約36 $\mu$ Sv、敷地境界のコンクリート壁では約61 $\mu$ Svという測定結果が出ました。)

測定線量を算出した結果、50 $\mu$ Sv未満はX(検出限界未満)として報告します。したがって、測定結果の測定値がXとして報告された場合は、測定した場所の積算線量と自然放射線との差が1ヶ月に50 $\mu$ Sv未満であったということと理解して下さい。

(設置したガラスバッジの線量とコントロール用ガラスバッジで測定した自然放射線との差が50 $\mu$ Sv / 1ヶ月以上検出された場合は、50 $\mu$ Svから10 $\mu$ Sv刻みで測定値を報告させていただきますので、その報告値をもってその場所での測定値と線量限度を評価して下さい。)

#### 漏洩線量測定へのご提案

サーベイメータを用いて環境線量の測定をする場合、使用するサーベイメータによって長所・短所等それぞれの測定器には特徴があり、その特徴を生かした場の測定が必要となります。特に事業所の境界や居住区域を測定する場合には、電離箱サーベイメータでは感度不足、シンチレーションサーベイメータでは50keV以下の放射線がカットされて測定できない、等の問題があります。また、サーベイメータでの測定では運転時間・使用時間等の不確定な要素等を考慮すると、過大な安全側の評

価をする場合が多くなります。医療機関においては、エックス線診療室の漏洩線量測定を実施する際にエックス線装置をファントム上で数回曝射するので、管球の消耗があること、診療中には測定ができない等の時間的制限があることなどの問題があります。そのほかにも、測定器の購入や購入後の維持管理・校正の費用、測定および記録保存のための人件費等の負担増が考えられます。このような点を補って測定できる測定器として、環境用のガラスバッジが最適であると考えております。当社では、

「簡単」、「安価」、「正確」な測定が可能な環境測定(漏洩線量測定)システムとしてサービスをご提供できる体制を整備しております。ガラスバッジによる環境測定サービスが、日常の放射線管理を遂行する上で少しでもお役に立てれば幸いです。(参考例として測定結果票のサンプルとその測定ポイント図を掲載しました。また、測定のお申し込みから結果報告書のお届けまでの簡単なフロー図も掲載致しましたのでご参考にしていただければと存じます。)

以上

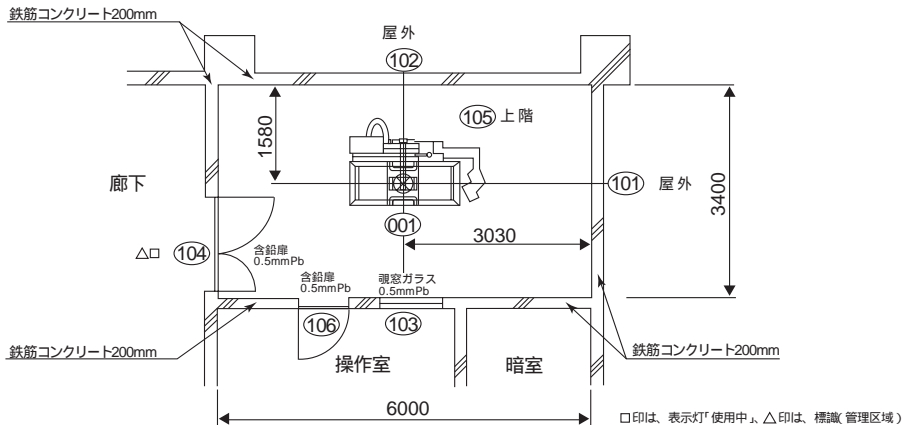
環境線量測定結果票												
千代田会 テクノル総合病院 放射線科											報告書番号 20021220-01	
お客様コード(線量測定画面番号) RI-1234AAA												
測定器の種類 環境測定用ガラスバッジ 測定方法 2002/04/1 - 2002/04/30 間の積算線量(BG測定値減算法) BG(バックグラウンド) コントロールガラスバッジをBGとして測定値より差し引きます 設置(測定)者 (千代田 太郎)											実効線量算出方法 :係数法 :評価時間法 :直前3か月累積法 (上記の算出方法を選択)	
測定点	設置場所名称	測定点	バッジの形式	測定情報	1cm線量当量(mSv)			実効線量(mSv)			70μm線量当量(mSv)(参考値)	
					線源No.	X線	X線成分比(エネルギー別)	中性子	合計	実測値/1ヶ月		算出値
001	X線撮影室 室内	2002.5.9	ES A	No.1	1.10	A 32		1.10	1.10	-	使用室内	0.09
101	X線撮影室 面(東側壁)	2002.5.9	ES A	No.1	0.1	A 32		0.10	0.10	0.30	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	0.08
102	X線撮影室 壁面(北側壁)	2002.5.9	ES A	No.1	X			X	0.00	線量検出なし	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	X
103	X線撮影室 窓(シャペル窓)	2002.5.9	ES B	No.1	X			X	0.00	線量検出なし	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	X
104	X線撮影室 出入口扉(廊下側)	2002.5.9	ES C	No.1	X			X	X	線量検出なし	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	X
105	X線撮影室(上階)	2002.5.9	ES A	No.1	X			X	X	線量検出なし	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	X
106	操作室 出入口扉(操作室側)	2002.5.9	ES C	No.1	0.07	A 32		0.07	0.07	0.21	管理区域境界 1.3mSv/3ヶ月	0.07

報告値Xは検出限界未満(0.05mSv未満)であることを示します。(中性子及び線20.1mSv未満)  
実効線量(算出値)の欄は限度値に該当する期間に換算して表示します。

株式会社 千代田テクノル  
(アインテック事業部)  
東京都文京区湯島1-7-12

作成確認

測定結果票サンプル

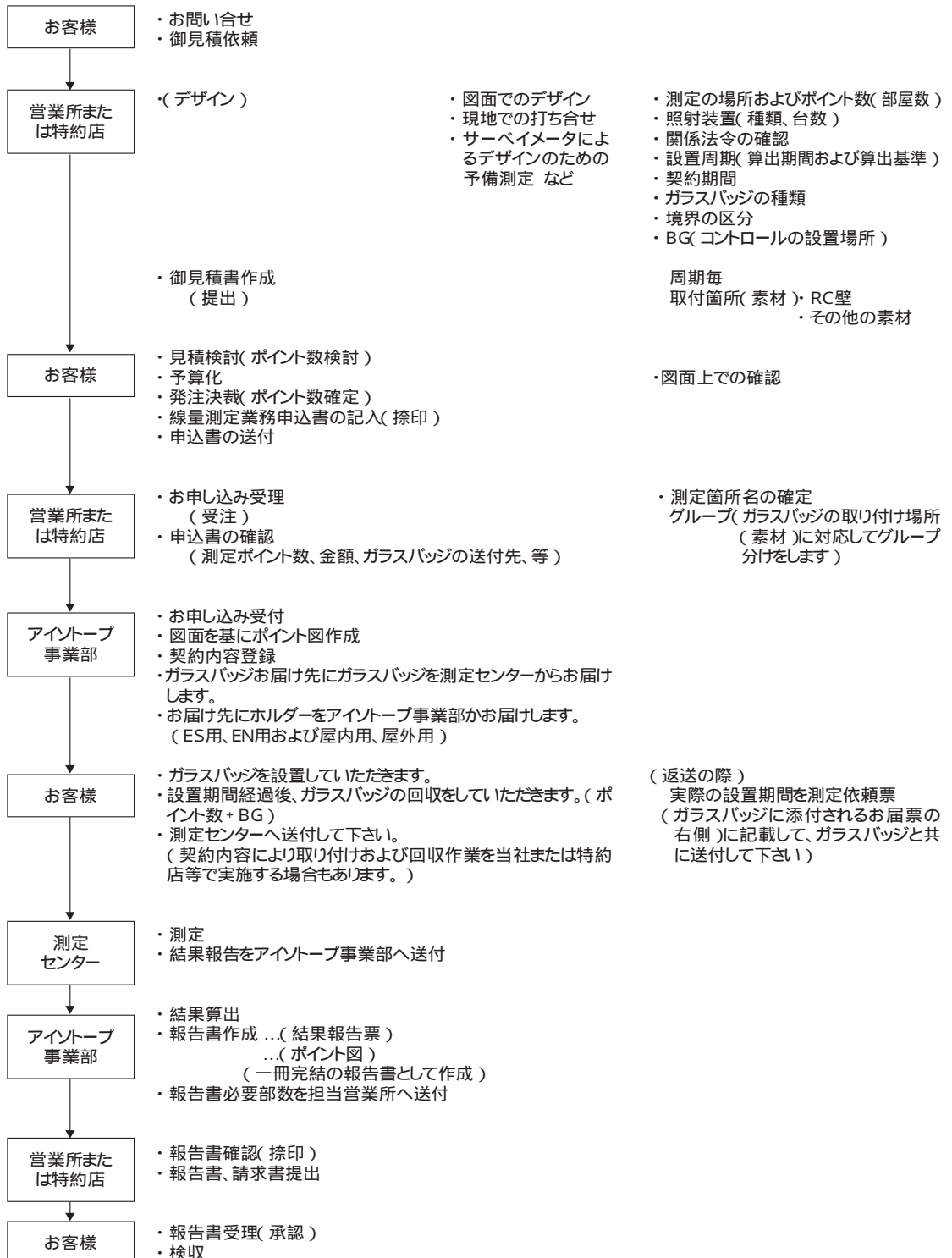


エックス線撮影室測定ポイント図

## 漏洩線量測定(環モ二)処理フロー図

(業務内容)

(お打ち合せ内容)



サービス部門からのお願い

## バッジケース(G 型)の構造が変わります

G 型ガラスバッジケースにつづき、G 型の封印シールも無くなります。ケースの開閉部に金属爪を設けてロック機構を強化しましたので、今後は全てシールの無い新構造のガラスバッジをお届けします。

なお、爪部に無理な力が加わるとロック機構が故障する原因となりますので、ケースは絶対に開けないようご使用下さいませようお願いいたします。



## 編集後記

今年の冬、関東地方は例年になく寒さが厳しく、初雪も12月初旬に降り、新年は北国のように雪見正月で迎えました。特に、水戸、横浜、千葉地区の12月の降雪深さが40～50年ぶりに更新されました。このような寒波に見舞われているにも拘わらず、気象庁の報道では、エルニーニョ現象が「成熟期」に入り、「12月から2月の冬全体では北日本を除き暖冬になる」との予報を変えていません。この後、同行からの発表では昨年の世界の年平均気温は平年より0.58度高く、120年の観測史上2番目に高いとされ、日本は0.57度上回り、過去5番目の暖かさになっています。一方で、発達しているエルニーニョのため、太平洋の赤道域の海水温度が上昇し、海面が高くなっている様子を米航空宇宙局(NASA)の人工衛星がとらえています。通常より10センチメートル、場所により30センチメートルも高く、温度も1.5～2.5度高いそうです。今月号(No.314)では、13年ぶりに長野県看護大学の小西恵美子教授にご登場いただき、本誌No.159(平成2年3月号)に掲載していた時と同様、「看護師に対する放射線安全教育」についてご執筆いただきました。東京大学原子力研究総合センター 放射線管理室におられた時から、放射線業務に従事している看護師

に対し終始一貫して放射線安全教育の必要性を説かれ、これからは看護師に対する教育について定期的に提供するシステムを地域レベルでつくるべきであるとされています。カリキュラムも現場のニーズに即応した内容になっています。

昨年末にNHKが放送した「海・青き大自然」を見ましたが、これはイギリスのBBC放送が制作した番組で、非常に興味深いストーリーでした。そのうちの一つは、喜望峰の海域で海面温度の上昇によりプランクトンが異常に増殖し、これを目当てに、真イワシの巨大な群れが発生し、さらに、真イワシをサメと1000頭のマイルカが狙い、ここに鯨まで登場し、空からは海鳥が、真イワシを獲物狩するという大自然のダイナミックな営みが放映されました。海面の上昇が地球環境への影響だけではなく、このように海洋生物の食物連鎖にも大きな影響を与え、つまるところ人類の食料資源にも大きな影響を及ぼしていることを、改めて認識しました。予報では西日本を中心に南から暖かい空気が入り込んでいるようですが、暖冬の予報が早くその通りになって欲しいと祈る今日この頃です。

(宮本)

## FBNews No.314

発行日 / 平成15年2月1日

発行人 / 細田敏和

編集委員 / 宮本昭一 久保寺昭子 佐々木行忠 寿藤紀道 藤崎三郎

福田光道 大登邦充 田中真紀 池田由紀

発行所 / 株式会社千代田テクノル 線量計測事業部

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7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

営業所 / 東京 TEL 03-3816-2245  
FAX 03-5803-4890

大阪 TEL 06-6369-1565  
FAX 06-6368-2057

名古屋 TEL 052-331-3168  
FAX 052-339-1180

福岡 TEL 092-262-2233  
FAX 092-282-1256

仙台 TEL 022-224-1113  
FAX 022-217-8796

新潟 TEL 0257-22-3334  
FAX 0257-20-1022

札幌 TEL 011-733-1501  
FAX 011-733-1502

広島 TEL 082-261-8401  
FAX 082-261-8448

モニタリングサービスのお問い合わせは上記の営業所で承っております。  
- 禁無断転載 - 定価400円(本体381円)