



Photo- Masaaki Abe

Index

〔学生応援企画〕

- ×線防護眼鏡の下部と頬部との隙間がもたらす
放射線業務従事者の水晶体の被ばく防護効果の低下に関する初期検討
…進藤僚太・大野紗耶・今田聡恵・山本啓介・稲葉洋平・千田浩一 1

〔コラム〕 60th Column

- 【母の怪我】……………中川 恵一 11

- 20th International Conference on
Solid State Dosimetry (SSD20) に参加して …………… 12

- 「FBNews」総合目次 その51 (No.553～564) …………… 17

- FBNews 新編集委員のご紹介 …………… 18

〔サービス部門からのお願い〕

- 変更連絡方法についてご協力お願いします…………… 18
測定依頼をするときのお願い…………… 19

シリーズ

学生応援企画

—未来への挑戦!!—

放射線・放射能関連の研究をされている学生の皆様に応援したいという思いから企画いたしました。

これからの放射線・放射能分野を担う学生の皆様に、日頃の研究成果や研究室での活動について先生方の監修のもと原稿を執筆していただき、FBNewsにてご紹介いたします。

ガラスバッジをご使用いただいております様々な業種・職種の皆様へ向けて読んで頂ける新たなツールとしてご利用いただけましたら幸いです。

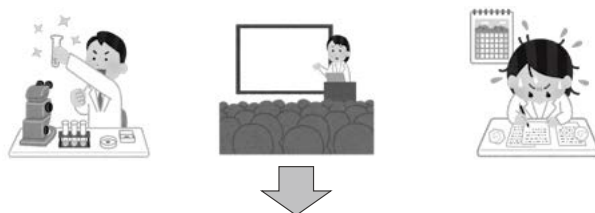
編集委員は今後たくさんの学生の原稿をご紹介するべく、各所で放射線・放射能関連の研究話題を探索いたします。

また、先生方、学生の皆様にも是非この場を活発にご活用いただきたく、お願い申し上げます。

原稿執筆のご希望がございましたら、是非ともFBNews編集委員会事務局宛にお声がけいただけますと幸いです。歓迎いたします！

初回は、編集委員より本企画の趣旨をご案内し、御賛同いただきました東北大学大学院医学系研究科 千田浩一教授の協力を仰ぎ、研究室に所属する学生の皆様にご寄稿いただきました。

FBNewsを通して、学生の皆様の研究活動を広めてみませんか？



普段読む機会の少ない学生さんの研究成果を読みたい！

他業種の方にも研究成果を読んでもらいたい！



【原稿執筆に関するお問い合わせ先】

株式会社千代田テクノル FBNews編集委員会事務局宛

TEL：03-3252-2390 / FAX：03-5297-3887

ホームページアドレス：<https://www.c-technol.co.jp/>

ホームページ内のお問い合わせ先フォーム：

<https://www.c-technol.co.jp/glassbadgesite/contact/>



X線防護眼鏡の下部と頬部との隙間がもたらす放射線業務従事者の水晶体の被ばく防護効果の低下に関する初期検討

進藤 僚太*1、大野 紗耶*2、今田 聡恵*3、山本 啓介*4、稲葉 洋平*5、千田 浩一*6

要 旨

インターベンショナルラジオロジー (IVR) は侵襲性が低い利点があるものの、複雑な手技に伴う長時間の透視や複数回の撮影はIVRに従事する者の被ばく線量を増加させ、水晶体の混濁といった障害を発生させる恐れがある。本邦では令和3年4月1日から改正電離放射線障害防止規則が施行され、水晶体の被ばく線量管理や防護の重要性が高まっている。

IVRでよく用いられる防護具の一つにX線防護眼鏡がある。そのX線防護効果に関する先行研究では、頭部とX線防護眼鏡との隙間から入射するX線による防護効果の低下が指摘され、顔にフィットするようなX線防護眼鏡を着用することの重要性が述べられていることが多い。しかしながら、それらの研究の中に隙間の大きさとX線防護効果の関係について詳細に検討したものはない。本研究では、X線防護眼鏡と頭部を模擬したファントムとの隙間の大きさを変え、正面並びに斜め下方向からX線を照射し、X線防護眼鏡の下部と

頬部との隙間がもたらす放射線防護効果の低下について検討を行った。その結果2cmの隙間が空いた時に、正面下方向から入射するX線に対して防護効果が著しく低下した。今後もX線防護眼鏡の形状を改良することで防護効果を向上させることが必要である。また、個人の顔形に合わせたX線防護眼鏡の選択や適切な着用を促すことも重要である。

1. 背 景

インターベンショナルラジオロジー (IVR) は、開胸や開腹を伴う外科手術と比較して低侵襲である利点がある。しかしながら、複雑な手技に伴う長時間の透視や複数回の撮影は患者やIVRに従事する者の被ばく線量を増加させ障害を発生させる恐れがあり、実際に患者の皮膚障害やIVRに従事する者の水晶体の混濁が報告されている¹⁻³⁾。そのため、ICRPは2011年に職業被ばくにおける水晶体の等価線量限度を「5年平均で20mSv/年、かつ、いずれの1年においても50mSvを超えない」と

*1 Ryota SHINDO

東北大学大学院医学系研究科 放射線検査学分野

*2 Saya OHNO

同上

*3 Satoe KONTA

同上

*4 Keisuke YAMAMOTO

同上

*5 Yohei INABA

同上

*6 Koichi CHIDA

同上

／東北大学大学院医学系研究科 放射線生物学分野

／東北大学災害科学国際研究所 災害放射線医学分野

／ 同上

勧告した。本邦でも令和3年4月1日から改正電離放射線障害防止規則が施行され、水晶体の被ばく線量管理や防護の重要性が高まっている。IVRでよく用いられる防護具として天吊り防護板やX線防護眼鏡が代表的である。先行研究で、天吊り防護板は適切な位置に配置された場合にIVR医師の頭部に入射するX線の大部分を遮蔽したことが示されている。一方で、適切な位置に配置されなかった時に放射線防護効果が十分に発揮されなかったことも示されており、天吊り防護板とX線防護眼鏡を併用することが勧められている⁴⁻⁷⁾。X線防護眼鏡については、レンズの面積、鉛当量及びレンズの形状とX線防護効果の関係について数多くの研究がなされている。しかしながら、X線防護眼鏡を装着した時に生じる隙間の大きさとX線防護効果の関係については、複数の先行研究で頭部とX線防護眼鏡との隙間から入射するX線による防護効果が低下した可能性が指摘され、顔にフィットするようなX線防護眼鏡を着用することの重要性が述べられているものの、詳細な検討はなされていない⁸⁻¹¹⁾。本研究ではX線防護眼鏡のフロント

部分と人の頭部を模擬したファントムの頬部に隙間を空けてX線を照射し、隙間がもたらすX線防護効果の低下について初期的な検討を行った。

2. 方 法

2-1. X線防護眼鏡

今回の検討ではIVRで用いられている一般的なX線防護眼鏡と矯正眼鏡の上に着用できるX線防護眼鏡を用いた。一般的なX線防護眼鏡としてTORAY PANORAMA SHIELD HF-200W（東レ・メディカル）を用いた（Fig. 1のA）。TORAY PANORAMA SHIELD HF-200W（以下レギュラータイプ）はレンズが含鉛アクリルレンズ製で0.07mm鉛当量であるため、重量が52gと軽量である。そのため、長時間に及ぶIVR手技で着用者の負担を軽減することができる。また、フレームや鼻当てを調節可能にし、フィット感とX線防護効果の向上を図っている。また、本研究で用いたCT用全身ファントムPBU-60（京都科学）の頭部に装着した際に頬

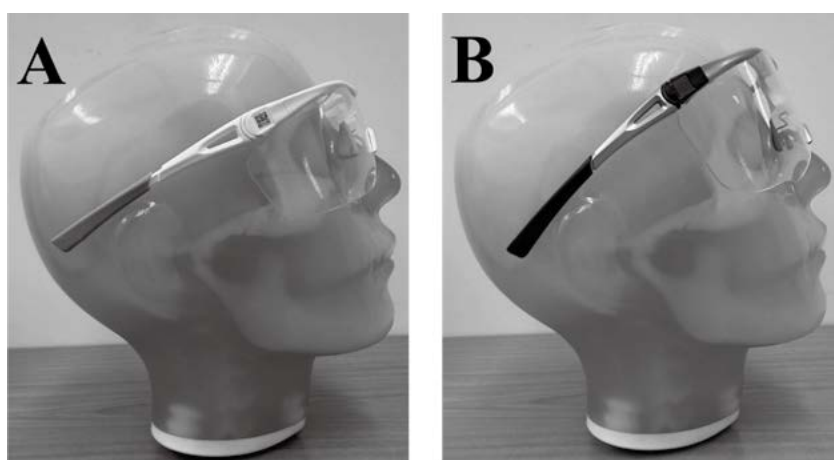


Fig. 1 左の写真 (A)はレギュラータイプのX線防護眼鏡 (TORAY PANORAMA SHIELD HF-200W)、右の写真 (B)はオーバーグラスタイプのX線防護眼鏡 (TORAY PANORAMA SHIELD HF-480S) を示している。

部とX線防護眼鏡との隙間の大きさを測定したところ、フロント部分とサイド部分でそれぞれ最大0.7、1.5cmであった。オーバーグラスタイプのX線防護眼鏡としてTORAY PANORAMA SHIELD HF-480S（東レ・メディカル）を用いた（Fig. 1のB）。TORAY PANORAMA SHIELD HF-480S（以下オーバーグラスタイプ）はレンズが0.07mm鉛当量で、レギュラータイプと同様にフレームや鼻当てが調節可能である。また、矯正眼鏡の上に着用するためにフレームやレンズがレギュラータイプと比較して大きく設計されている。それに伴い、重量が64gとレギュラータイプと比較して10g重くなっている。また、隙間の大きさを測定したところ、フロント部分とサイド部分でそれぞれ最大0.7、2 cmであった。

2.2. 測定方法

事前にRaySafe Thinx RAD（Unforce Ray-safe）を用いて、X線装置 DHF-155H II（日立製作所）のX線出力の再現性の確認を行った。RaySafe Thinx RADは、線量、線量率、管

電圧、半価層といったパラメータを同時かつ簡易的に測定することができる多機能X線測定器である。測定の結果、変動係数は0.41%であった。また、測定で得られた半価層から本研究で使用した管電圧65kVにおける実効エネルギーを求めたところ、約31keVであった。

CT用全身ファントムの頭部を撮影台上に設置し、X線防護眼鏡の表面並びに裏面及びファントムの左眼窩中心の合計3箇所にエネルギー補償用の錫フィルタ付きの蛍光ガラス線量計GD-352M（千代田テクノル）を貼り付けた（Fig. 2）。先行研究ではGD-352Mの感度には角度依存性があり、素子の長軸に対して60°の角度で入射する放射線に対して感度が約35%低下すると言われている¹²⁾。しかしながら、本研究ではX線防護眼鏡の防護効果を後述の遮蔽率（Shielding rate）という相対的な値で評価したため、角度依存性の影響は小さいと考えられる。

本研究ではIVR医師に着目し、正面入射と斜方入射の2方向の照射を行った。Fig. 3に斜方入射の配置図を示す。斜方入射ではファン

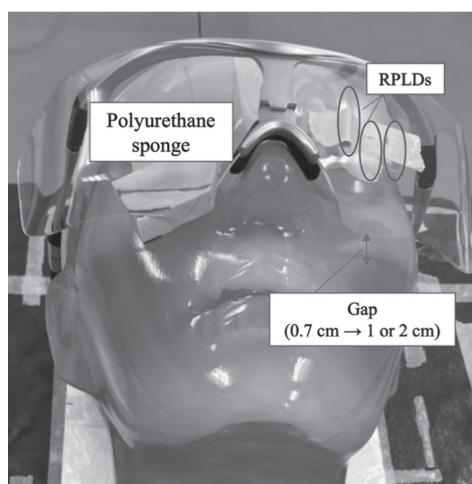


Fig. 2 蛍光ガラス線量計(GD-352M)及びポリウレタン製スポンジの配置図(隙間1 cm)。X線防護眼鏡の下部と頬部の隙間を0.7cmから1、2 cmと大きくした。

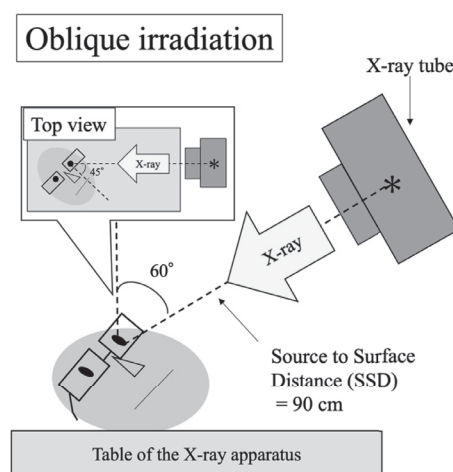


Fig. 3 斜方入射時のX線の照射方向を示した図。ファントムを撮影台上に45°回転させて設置し、X線をファントムの左眼に向けて下方60°の角度から照射した。

トムを45°回転させた状態で設置した。IVR医師の水晶体被ばくの原因となる散乱線は、IVR医師の左斜め前方にある患者の照射部位とX線可動絞りから発生する¹³⁾。また、IVR医師はモニタを見ながら手技を行う。そのため、散乱線はIVR医師の眼に対して主に左斜め下方向から入射すると考えられる。よって、本研究の斜方入射はIVR医師がモニタを見ながら手技を行なっている状況を想定して行った。一方、正面入射はファントムをX線可動絞りと対向するように設置し、IVR医師が散乱線発生源（患者とX線可動絞り）の方を向いている状況を想定した。手技中にIVR医師の頭部が散乱線発生源の方を向くことはほとんどないものの、患者の様子を確認する目的で向く可能性が考えられるため、斜方入射と併せて行った。ファントムの左眼窩中心に向けて60°の角度で1分間の照射を4回行った。X線管からファントムの左眼窩中心までの距離（線源表面間距離）は90cmで、管電流、管電圧、照射野はそれぞれ1mA、65kV、27.5×27.5cm²であった。本研究はX線防護眼鏡とファントムの頬部との隙間がもたらすX線防護効果の低下を調査することを目的としている。そのため、ファントムにX線防護眼鏡を装着して照射した後、ポリウレタン製のスポンジを設置してX線防護眼鏡のフロント部分の隙間（0.7cm）を1並びに2cmとした（Fig. 2）。そして同様の条件で2方向の照射を行った。

2-3. 分析方法

本研究ではX線防護眼鏡の防護効果を式1 - $\frac{H}{H_0}$ で計算される遮蔽率という相対的な値で評価した。 H_0 はX線防護眼鏡の表面に貼り付けた線量計の測定値で、 H はX線防護眼鏡の裏面またはファントムの左眼窩中心に貼

り付けた線量計の測定値である。すなわち、X線防護眼鏡の防護効果をX線防護眼鏡の裏面並びにファントムの左眼表面の二つの位置における遮蔽率で評価した。照射実験で得られた遮蔽率を測定位置、X線防護眼鏡の種類、隙間の大きさ、照射方向によって分類し、JMP Pro 16. 2. 0（SAS Institute社）を用いて統計解析を行った。初めにX線防護眼鏡の裏面における遮蔽率とファントムの左眼表面における遮蔽率に対して統計的仮説検定を行い、測定位置による遮蔽率の比較をした。検定手法としては、各群のサンプルサイズが4と少ないことから、ノンパラメトリック法の一つで正確な p 値を求められる正確Wilcoxon検定を選択した。その後、ノンパラメトリックな多重比較検定の一つであるSteel検定を隙間が0.7cmの時の遮蔽率をコントロール群として行い、隙間の大きさによる遮蔽率の比較をした。それぞれの検定で p 値が0.05未満であった場合に統計的に有意な差があると判断した。

3. 結果

3-1. 二つの測定位置における遮蔽率の比較

各条件で照射した時の遮蔽率をTable 1に示す。レギュラータイプではX線防護眼鏡の裏面における遮蔽率の平均値がファントムの左眼表面における遮蔽率の平均値と比較して高くなり、統計的にも有意な差があった。オーバーグラスタイプについてもX線防護眼鏡の裏面における遮蔽率の平均値がファントムの左眼表面における遮蔽率の平均値と比較して高くなり、統計的にも有意な差があった。

Table 1 レギュラータイプ並びにオーバーグラスタイプの遮蔽率（平均値 ± 標準偏差）をまとめた表。
 p 値は二つの異なる測定位置での遮蔽率を比較した時のものである。

Gap length (cm)			Mean $\pm$ SD						p
			Behind of the eyewear			Surface of the left eye			
Regular type	Frontal irradiaiton	0.7	0.77	$\pm$	0.016	0.68	$\pm$	0.017	< 0.05
		1	0.75	$\pm$	0.0096	0.68	$\pm$	0.0085	< 0.05
		2	0.77	$\pm$	0.024	-0.55	$\pm$	0.15	< 0.05
	Oblique irradiation	0.7	0.74	$\pm$	0.018	0.67	$\pm$	0.013	< 0.05
		1	0.76	$\pm$	0.012	0.68	$\pm$	0.021	< 0.05
		2	0.75	$\pm$	0.0072	0.66	$\pm$	0.0059	< 0.05
Over glasses type	Frontal irradiaiton	0.7	0.73	$\pm$	0.010	0.48	$\pm$	0.018	< 0.05
		1	0.75	$\pm$	0.010	0.49	$\pm$	0.030	< 0.05
		2	0.69	$\pm$	0.056	-1.29	$\pm$	0.41	< 0.05
	Oblique irradiation	0.7	0.76	$\pm$	0.029	0.69	$\pm$	0.022	< 0.05
		1	0.76	$\pm$	0.014	0.68	$\pm$	0.0083	< 0.05
		2	0.76	$\pm$	0.0072	0.64	$\pm$	0.0068	< 0.05

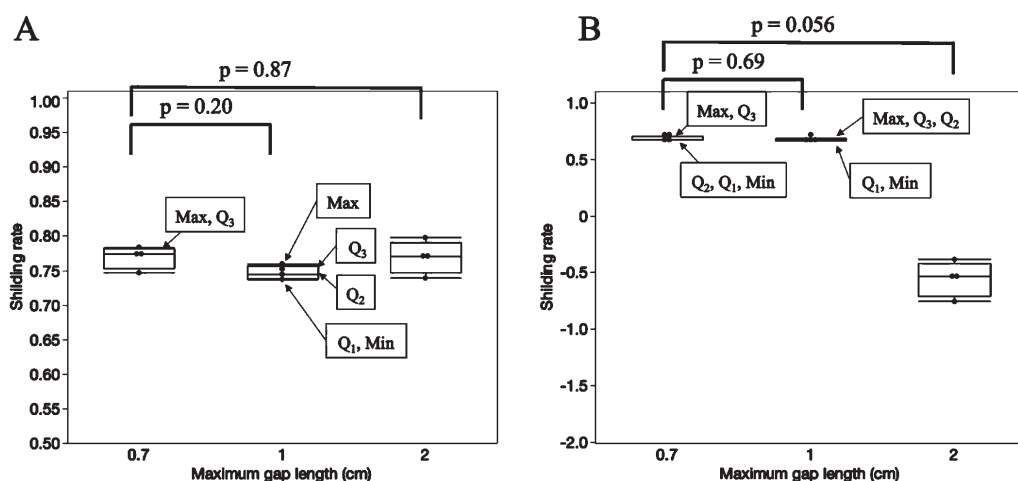


Fig. 4 レギュラータイプに正面入射した時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いを示した図（A：X線防護眼鏡の裏面での遮蔽率、B：ファントムの左眼表面での遮蔽率）。図中の点は測定値を示している。また、Min、Q1、Q2、Q3、Maxはそれぞれ最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値を示している。

3.2. 隙間の大きさによる遮蔽率の比較（正面入射）

正面入射時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いをX線防護眼鏡の種類別にFig. 4とFig. 5に示す。本研究では各群のサンプルサイズが4と小さいために、箱ひげ図にある遮蔽率の最大値、最小値、中央値、四分位数といった指標に重なる部分が見られた。そのため、図中の各指標を矢印で示した。

レギュラータイプに対してX線を正面入射させた時、X線防護眼鏡の裏面における遮蔽

率の中央値は隙間0.7、1、2cmの順に0.77、0.74、0.77となり、統計的に有意な差があるとは言えなかった（Fig. 4のA）。ファントムの左眼表面における遮蔽率については、中央値は順に0.68、0.67、-0.54となった。統計的に有意な差があるとは言えなかったものの、2cmの隙間が空いた時に遮蔽率が大幅に低下する傾向が見られた（Fig. 4のB）。オーバーグラスタイプではX線防護眼鏡の裏面における遮蔽率の中央値は隙間0.7、1、2cmの順に0.73、0.75、0.67となり、統計的に有意な差が

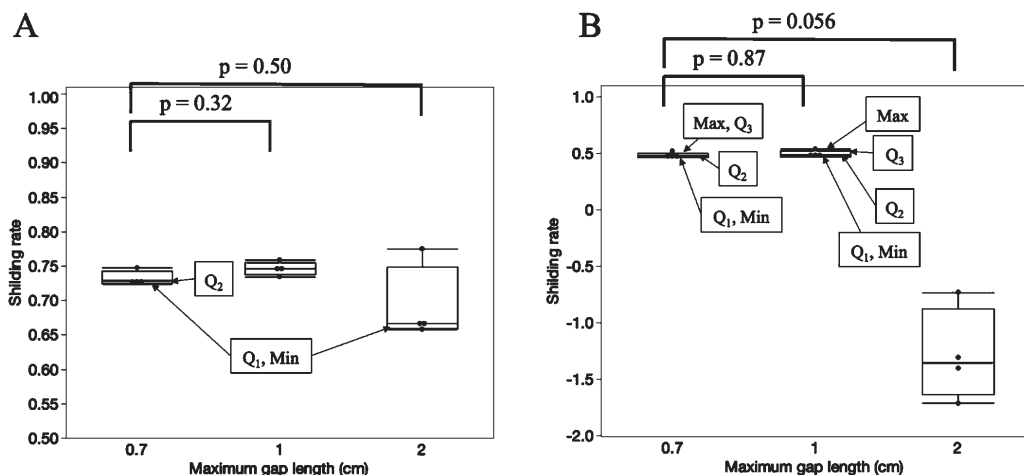


Fig. 5 オーバーグラスタイプに正面入射した時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いを示した図 (A : X線防護眼鏡の裏面での遮蔽率、B : ファントムの左眼表面での遮蔽率)。図中の点は測定値を示している。また、Min、Q1、Q2、Q3、Maxはそれぞれ最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値を示している。

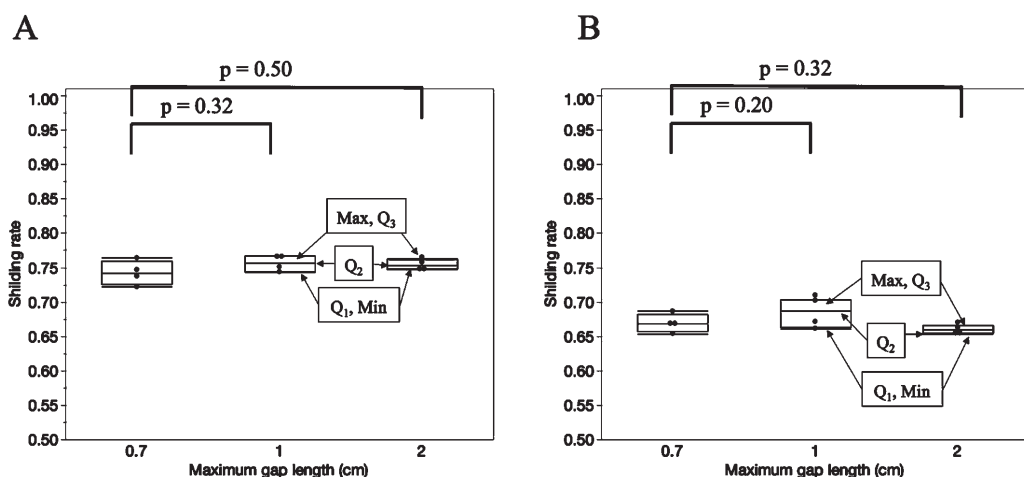


Fig. 6 レギュラータイプに斜方入射した時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いを示した図 (A : X線防護眼鏡の裏面での遮蔽率、B : ファントムの左眼表面での遮蔽率)。図中の点は測定値を示している。また、Min、Q1、Q2、Q3、Maxはそれぞれ最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値を示している。

あるとは言えなかった (Fig. 5 の A)。一方、ファントムの左眼表面における遮蔽率については、中央値は順に0.48、0.49、-1.36となり、統計的に有意な差があるとは言えなかったものの、2 cmの隙間で遮蔽率が大幅に低下する傾向が見られた (Fig. 5 の B)。

3-3. 隙間の大きさによる遮蔽率の比較 (斜方入射)

斜方入射時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いをX線防護眼鏡の種類別にFig. 6 とFig. 7 に示す。

レギュラータイプに対してX線を斜方入射させた時、X線防護眼鏡の裏面における遮蔽率

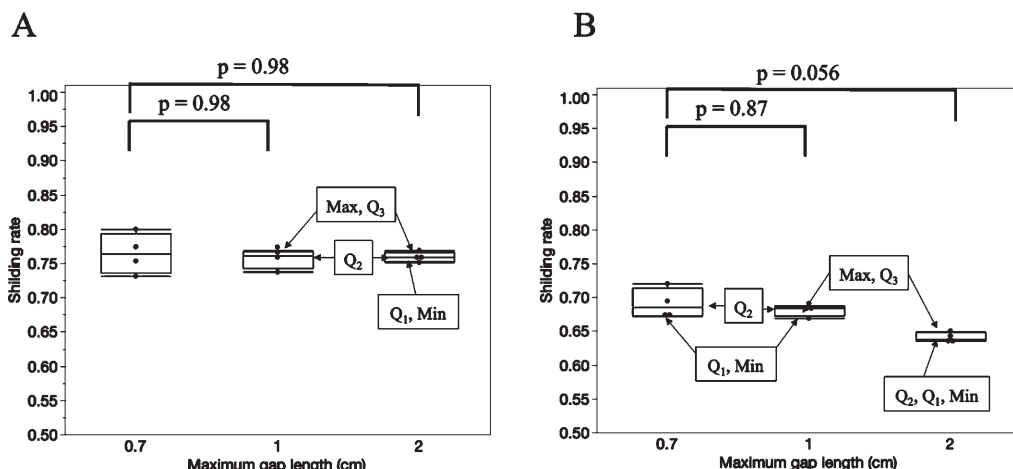


Fig. 7 オーバーグラスタイプに斜方入射した時の隙間の大きさによる遮蔽率の違いを示した図 (A : X線防護眼鏡の裏面での遮蔽率、B : ファントムの左眼表面での遮蔽率)。図中の点は測定値を示している。また、Min、Q1、Q2、Q3、Maxはそれぞれ最小値、第一四分位数、中央値、第三四分位数、最大値を示している。

の中央値は隙間0.7、1、2 cmの順に0.74、0.76、0.75となり、統計的に有意な差があるとは言えなかった (Fig. 6 のA)。ファントムの左眼表面における遮蔽率についても、中央値は順に0.67、0.69、0.66となり、統計的に有意な差があるとは言えなかった (Fig. 6 のB)。オーバーグラスタイプでは、X線防護眼鏡の裏面における遮蔽率の中央値は隙間0.7、1、2 cmの順に0.76、0.76、0.76となり、統計的に有意な差があるとは言えなかった (Fig. 7 のA)。ファントムの左眼表面における遮蔽率についても、中央値は順に0.69、0.68、0.64となり、統計的に有意な差があるとは言えなかった (Fig. 7 のB)。

4. 考 察

X線防護眼鏡の防護効果についてはファントムやシミュレーションを用いた手法で推定されているものの、臨床現場でのX線防護効果はこれらの手法で推定された値よりも低くなると言われている。その原因の一つとしてX線

防護眼鏡が着用者の顔にフィットせずX線防護眼鏡と頬との隙間からX線が入射することが挙げられている^{9、11、14)}。本研究ではX線防護眼鏡のフロント部分に一定の大きさの隙間を空け、正面下方向や左斜め下方向からのX線に対する防護効果を調べた。また、ファントムの左眼表面における遮蔽率に加えて臨床現場で線量計を装着するX線防護眼鏡の裏面での遮蔽率も求め、両者の比較を行った。

4-1. 二つの測定位置における遮蔽率の比較

本研究では両方のX線防護眼鏡でファントムの左眼表面における遮蔽率の平均値がX線防護眼鏡の裏面での値よりも低くなり、統計的にも有意な差があった (Table 1)。この結果は、臨床現場でX線防護眼鏡の裏面に線量計を装着した時に、左眼に入射する線量を過小評価する可能性を示唆している。先行研究では臨床現場を模擬したシミュレーションを行い、患者からの散乱線がX線防護眼鏡の下側の隙間を通して、IVR医師の眼の表面や眼の周囲組織に入射する様子が示された¹⁵⁾。また、頭

部ファントムを照射するとファントムから発生する後方散乱線が眼に入射することが示された¹⁶⁻¹⁸⁾。本研究でもX線防護眼鏡の隙間から入射するX線やファントムからの後方散乱線によって左眼表面における遮蔽率がX線防護眼鏡の裏面での値よりも低くなったと考えられる。

4-2. 隙間の大きさによる遮蔽率の比較（正面入射）

レギュラータイプとオーバーグラスタイプに正面下方60°の角度でX線を入射した時、X線防護眼鏡の裏面での遮蔽率は0.7から2 cmの範囲で遮蔽率が低下せず、統計的に有意な差があるとは言えなかった。一方、左眼表面における遮蔽率は統計的に有意ではなかったものの2 cmの隙間で遮蔽率が著しく低下し、負の値をとった（Fig. 4、5）。これは、左眼表面における線量がX線防護眼鏡に入射する線量よりも多くなることを意味している。本研究では60°の角度で照射したため、X線がX線防護眼鏡の隙間を通して左眼表面の蛍光ガラス線量計に直接入射したと考えられる。IVR医師はモニタを見ながら手技を行い、散乱線発生源も左斜め前方にあるため、散乱線が正面方向から入射することはほとんどない。しかしながら、X線防護眼鏡と頬との隙間によって正面下方から入射するX線に対して遮蔽率が著しく低下することには注意が必要である。そのため、今後もX線防護眼鏡の形状を改良し、X線防護効果の向上に努めていく必要がある。加えてIVRに従事する者に個人の顔形に合わせたX線防護眼鏡の選択や着用を促すことも求められる。本研究ではファントムを用いた実験的な検討を行ったため、隙間の大きさを1 cmから2 cmの間で細かく変化させることが困難であった。よって今後はシ

ミュレーションソフトを用いて頬部の隙間の大きさと遮蔽率の関係についてより詳細な検討を行いたいと考えている。

4-3. 隙間の大きさによる遮蔽率の比較（斜方入射）

IVRでは散乱線発生源がIVR医師の左斜め前方に位置するため、左斜め下からのX線に対して高い防護効果を有することが求められる。斜め下方向からX線を入射した時、いずれのX線防護眼鏡及び測定位置においても、隙間の大きさが0.7から2 cmの範囲で遮蔽率の低下が見られず、統計的に有意な差があるとは言えなかった（Fig. 6、7）。しかしながら、今後データ数を増やすことで統計的に有意な差が出る可能性がある。また、本研究では隙間の大きさを0.7 cmよりも小さくすることができなかった。そのため、隙間の大きさが0.7 cm未満の時に遮蔽率の向上が見込めないか検討する必要がある。加えて、X線防護眼鏡のサイド部分の隙間の大きさを変えることができなかった。よって、X線防護眼鏡のサイド部分の隙間の大きさと遮蔽率の関係について検討する必要がある。さらに、先行研究では斜め下方向から入射する散乱線がX線防護眼鏡の鼻当て付近の隙間を通して、散乱線発生源から遠い方の水晶体を被ばくさせることが示されていた¹⁹⁾。本研究ではフロント部分に隙間を空けて左眼での遮蔽率のみを調べたため、今後は鼻当て部分の隙間の大きさと遮蔽率の関係や右眼での遮蔽率についても検討する必要がある。

5. 結 論

X線防護眼鏡の下部と頬部との隙間によって生じるX線防護眼鏡の防護効果の低下につ

いて、IVR医師が着用することを想定し、X線防護眼鏡のフロント部分の隙間の最大径を0.7、1、2 cmとして検討した。正面下方60°の角度からX線を照射した時、2 cmの隙間でファントムの左眼表面における遮蔽率は著しく低下した。一方、斜め下方向から入射するX線に対し、0.7から2 cmの範囲で遮蔽率の低下は見られなかった。しかしながら、隙間の大きさが0.7 cm未満の時に遮蔽率が向上する可能性が考えられるため、今後検討が必要である。

参考文献

- 1) Chida K, Kaga Y, Haga Y, et al. Occupational dose in interventional radiology procedures. *Am J Roentgenol.* 2013; 200 (1) : 138-41.
- 2) Chida K, Kato M, Kagaya Y, et al. Radiation dose and radiation protection for patients and physicians during interventional procedure. *J Radiat Res.* 2010; 51 (2) : 97-105.
- 3) Vano E, Kleiman NJ, Duran A et al. Radiation-associated lens opacities in catheterization personnel: results of a survey and direct assessments. *J Vasc Interv Radiol.* 2013; 24 (2) : 197-204.
- 4) Chida K, Kaga Y, Haga Y, et al. Occupational dose in interventional radiology procedures. *Am J Roentgenol.* 2013; 200 (1) : 138-41.
- 5) Urboniene A, Sadzeviciene E, Ziliukas J. Assessment of eye lens doses for workers during interventional radiology procedures. *Radiat Prot Dosim.* 2015; 165 (1-4) : 299-303.
- 6) Nagamoto K, Moritake T, Nakagami K, Morota K, Matsuzaki S, Kunugita N. A multicenter study of radiation doses to the eye lenses of clinical physicians performing radiology procedures in Japan. *J Occup Health.* 2021; 63 (1).
- 7) Martin CJ, Magee JS. Assessment of eye and body dose for interventional radiologists, cardiologists, and other interventional staff. *J Radiol Prot.* 2013; 33 (2) : 445-60.
- 8) Endo M, Haga Y, Sota M, et al. Evaluation of novel X-ray protective eyewear in reducing the eye dose to interventional radiology physicians. *J Radiat Res.* 2021; 62 (3) : 414-19.
- 9) Koukorava C, Farah J, Struelens L, et al. Efficiency of radiation protection equipment in interventional radiology: a systematic Monte Carlo study of eye lens and whole body doses. *J Radiol Prot.* 2014; 34 (3) : 509-28.
- 10) Martin CJ, Magee JS, Sandblom V, Almén A, Lundh C. Eye dosimetry and protective eyewear for interventional clinicians. *Radiat Prot Dosim.* 2015; 165 (1-4) : 284-8.
- 11) da Silva EH, Martin CJ, Vanhavere F, Dabin J, Buls N. An investigation into potential improvements in the design of lead glasses for protecting the eyes of interventional cardiologists. *J Radiol Prot.* 2022; 42 (3) : 031501.
- 12) Kato M, Chida K, Moritake T, et al. Fundamental study on the characteristics of a radiophotoluminescence glass dosimeter with no energy compensation filter for measuring patient entrance doses in cardiac interventional procedures. *Radiat Prot Dosimetry.* 2014; 162 (3) : 224-229.
- 13) Chida K, Takahashi T, Ito D, et al. Clarifying and visualizing sources of staff-received scattered radiation in interventional procedures. *Am J Roentgenol.* 2011; 197: W900-3.
- 14) Petrucci C. Review of experimental estimates for the protection afforded by eyewear for interventional x-ray staff. *J Radiol Prot.* 2020; 40 (2) : R46-R70.
- 15) da Silva EH, Martin CJ, Vanhavere F, Buls N. A study of the underestimation of eye lens dose with current eye dosimeters for interventional clinicians wearing lead glasses. *J Radiol Prot.* 2020; 40 (1) : 215-24.
- 16) Asahara T, Hayashi H, Goto S, et al. Evaluation of calibration factor of OSLD toward eye lens exposure dose measurement of medical staff during IVR. *J Appl Clin Med Phys.* 2020 ; 21 (11) : 263-71.
- 17) McVey S, Sandison A, Sutton DG. An assessment of lead eyewear in interventional radiology. *J Radiol Prot.* 2013; 33 (3) : 647-59.
- 18) Ferrari P, Becker F, Carinou E, et al. Monte Carlo study of the scattered radiation field near the eyes of the operator in interventional procedures. *J Radiol Prot.* 2016; 36 (4) : 902-21.
- 19) Mao L, Liu T, Caracappa PF, et al. Influences of operator head posture and protective eyewear on eye lens doses in interventional radiology: A Monte Carlo Study. *Med Phys.* 2019; 46 (6) : 2744-51.



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

母の怪我

今年はゴールデンウィークからずっと母に振り回されました。4月29日の朝、同じマンションに住む保健師の友人（Sさん）から母の様子がおかしい（血圧が測れない、顔面も蒼白）と電話がありました。ショック状態と判断し、すぐに救急車を呼んでももらいました。

前日に脚立に乗ってカーテンを直そうとして、後ろに倒れて腰を強打、5つある腰の骨のうち、一番上の第一腰椎の骨折が起こっていました。母は転んで背骨が潰れる「圧迫骨折」を何度も経験しています。しかし、今回は高いところから落ちたため、骨折の程度がこれまでより重症で、激しい痛みのため、ソファにずっと横になっていました。

水分補給も足りなかったせいか、膀胱から感染した細菌が全身に拡がり、多臓器不全をもたらす「敗血症」が起こったようです。

敗血症といえ、糖尿病から敗血症を起こし、61歳の若さで亡くなった俳優の渡辺徹さんを思い出します。今、高齢者を中心に増えており、国内での年間死亡数は10万人を超えます。がんによる死亡は38万人ですから、その約4分の1に相当する重大な死因になっています。

母はSさんに家の鍵を預けていました。さもないと、母が玄関を開けることすらできなかったはずですから、間一髪のところでした。母はよく、「遠くの息子より近くの他人」と言っていましたが、まさにその通りです。

6月半ばに、母は東大病院からリハビリ病院に転院しました。家の掃除から、中川家に嫁いで以来の「68年物」の糠床の管理もSさんをお願いしています。

私など、自宅マンションの同じフロアに住む人の顔も名前も分かりませんから、母の立場だったら生きていなかったことでしょう。

日頃の生活が、いざというときに運命を決めると感じますが、運も味方をしてくれました。

コロナが収まった時期でしたから、救急車もすぐ来てくれました。また、休日の早朝で道路もすいており、救急車が東大病院に着くまでに10分くらいしかかかりませんでした。コロナ最盛期の平日だったら、間に合わなかった可能性が高いと思います。

東大病院では、心臓病専用の集中治療室（CCU）に入院しました。母はもともと「心臓弁膜症」がありましたが、昨年末の区民検診で、それまでなかった「心房細動」が見つかりました。心臓の持病が敗血症によって悪化し、心臓のポンプ機能が低下する心不全になってしまいました。しかし、心臓は持ち直し、リハビリに励んだ結果、9月末に自宅に戻りました。

現在、介護保険を使いながら、元の独居生活に戻っています。もっとも、以前のような生活は難しくなっています。高齢者が怪我をすると大きな代償を払うことになります。

なお、心臓にはめったにがんはできません。心筋細胞は高度に分化していて細胞分裂がまれなため、遺伝子のコピーミスが起こりにくいことが大きな理由と思われます。このことは心筋梗塞が怖い理由でもあります。

あの朝、Sさんが不在だったら、母の命はなかったでしょうから、ゾッとします。敗血症にせよ、心臓病にせよ、突然の死では、別れを惜しむこともできません。

その点、がんは人生の終わりを確かめ合うだけの時間を与えてくれる病気です。私はがんで死にたいと思っています。

20th International Conference on Solid State Dosimetry (SSD20) に参加して

大洗研究所 長谷川 涼

1. はじめに

2023年9月17日(日)～22日(金)の6日間、イタリア ビアレッジョ (ピサ近郊) のカンファレンスセンター・プリンシピーノにて20th International Conference on Solid State Dosimetry (SSD20) が開催されました。この学会は固体線量計に関する国際学会で、Francesco d'Errico先生 (ピサ大学／イエール大学) が大会長を務められました。1965年にアメリカで開催されて以来、徐々に分野を拡大し、3年ごとに開かれてきました。コロ

ナ禍の影響で前回2019年の広島でのSSD19から4年ぶりの開催となり、弊社は前回に引き続きプラチナスポンサーとして協力しました。今回は世界中の研究機関や企業から、約300名の研究者や技術者が参加されました。参加者には弊社もスポンサーとして支援している「放射線モニタリングに係る国際ワークショップ」にも参加された著名な先生方も多く、貴重な交流の場となりました。弊社からは筆者を含め計5人が参加しました。

オープニングセッションでは、大会長のご挨拶の後、社長の井上からもスポンサー挨拶をいたしました。



図1 弊社からの参加者(一番左が筆者)



図2 オープニングセッションでのスポンサー挨拶

2. 口頭発表

2.1. 招待講演

各分野をリードする研究者から10件の招待講演が行われました。

日本からは、金沢工業大学の岡田豪先生が「The quest for new RPL materials and possible applications in radiation dosimetry」というタイトルで講演されました。この講演ではこれまで研究されたRadiophotoluminescence (RPL) 材料について紹介され、その傾向から今後のRPL材料探索の方向性について述べられました。

SCK CEN (ベルギー) のFilip Vanhavere 先生は「The possibilities of machine learning for validating personal dosimetry results」というタイトルで、モーションキャプチャとモンテカルロシミュレーションを使った被ばく線量推定について講演されました。どの講演も非常に興味深い内容ばかりでした。

2.2. 一般講演

一般講演は7つのトピックスに分かれて行われました。

- Basic Physical Processes

- Materials
- Instrumentation
- Detectors
- Monitoring and Detection
- Dosimetry for Medicine & Biology
- Dose Reconstruction and Dating

多くの時間帯で2会場に分かれ、合計96件の講演が行われました。特にInstrumentationとMonitoring and Detectionのトピックスが多く、それぞれ21件、22件の講演がありました。本学会では伝統的に熱によって発する蛍光を測定するThermoluminescence (TL) に関する発表が盛んであり、今回も多くの発表がありました。一方で、弊社のガラスバッジの測定技術であるRPLや放射線量に応じて色が変わるゲル線量計なども増えてきており、学会の発展性を感じました。

Dosimetry for Medicine & Biologyのあるセッションでは5件すべての講演がFLASH radiotherapyに関する発表でした。FLASH radiotherapyは40Gy/sを超える線量率のパルスを照射する治療法で、アラニン線量計や小型のグラフアイトカロリメータ、プラスチックシンチレータなどでの線量測定が試みられていました。

筆者の発表(後述)に関連深い中性子個人線量計の国際相互比較試験EURADOS IC2022nについての発表も2件ありました。

3. ポスター発表

ポスターセッションは以下の5つのトピックスに分かれて計10回(1トピックスあたり2回)行われ、128件の発表がありました。弊社からは上野研究員および、筆者がポスター発表をしました。

- Instrumentation
- Materials
- Basic Science and modelling
- Biomed and dating
- Monitoring and detection

上野研究員からは「Evaluations of Basic Characteristics of CaSO_4 for Radio photoluminescence Dosimetry」というタイトルで発表しました。この研究は金沢工業大学と共同研究を実施しているものであり、 CaSO_4 のRPL検出器としての線量直線性、エネルギー特性、経時変化特性試験の結果について報告しました。 CaSO_4 はこれまでTL検出器として研究、実用化されてきましたが、近年RPL特性も有することが明らかになり、新たなRPL検出器として実用化が期待されています。実用化に向けては製造の安定性や取扱い方法などまだまだ課題がありますので、引き続き研究を進めていきます。

筆者からは「Performance of personal neutron dosimeter with PADC based on ISO 21909-1:2021」というタイトルで発表しました。中性子個人線量計の最新規格であるISO 21909-1:2021に、弊社WNP（PADC：poly allyl diglycol carbonateを検出器として使用）が適合していることを報告しました。また、ICRU Report95で示された新たな換算係数を用いた現時点での適合性評価の結果と、その対応策についても触れ、弊社WNPの優位性をアピールすることができました。質疑応答では「他社のPADCとは何が異なるのか」などの質問を多くいただきました。近年、海外のPADCでは疑似ピットが多く、中性子が入射していないにもかかわらず有意線量が報告されることもあるため、非常に関心が高いポイントのようでした。

また、ICRU Report95の換算係数変更によ

る影響についてのポスター発表は弊社以外にも見受けられ、着々と将来に向けて準備をしている動きが見られました。



図3 ポスター発表を行う上野研究員

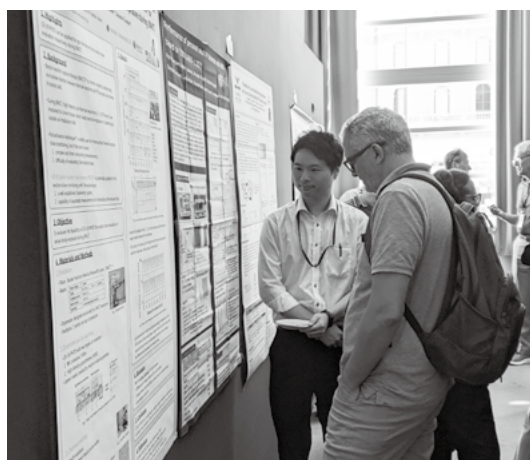


図4 ポスター発表中の筆者

4. 企業展示

弊社を含めて7社の企業が展示を行いました。展示会場はポスター会場と併設されており、休憩時にはポスターと展示を見る参加者で多くの人が集まり、情報収集、意見交換が活発になされていました。4日目には



図5 弊社の展示ブース

展示を行っていたスポンサー企業のためのセッションも設けられました。プラチナスポンサーである弊社は30分の持ち時間で辻本社員から企業紹介、ガラス線量計やWNPなどの製品のプレゼンテーションをしました。

5. イタリアの街並みと食事

学会期間中は美しい街並みとおいしい料理を楽しむことができました。会場のあるビアレッジョは地中海に面するリゾート地としてもよく知られる街であり、2月に行われるカーニバルは国際的にも有名です。学会期間はバカンスの時期が終わった後にも関わらず、水着でサッカーを楽しむ少年の姿や、観光客

も多くみられ、にぎわいを見せていました。

ソーシャルプログラムとして4日目にはビアレッジョからクルーズ船に乗り、北西にあるリヴィエラのチンクエ・テッレを訪れました。チンクエ・テッレはイタリア語で「5つの土地」という意味で急な斜面や限られた平地に5つの村が築かれている海岸沿いの地域です。1997年にはユネスコの世界遺産にも登録されています。チンクエ・テッレまでの道中は気づかぬ疲れがあったのか、船酔いと戦う厳しい移動でした。それでも、到着すると美しい景色に感動し、散策を楽しむことができました。

5日目にはカンファレンスディナーが開催され、参加者にはバイオリンとピアノによる美しい音楽とイタリアのおいしい料理が振舞われ、優雅な時間を過ごしました。



図6 会場近くのビーチ



図7 チンクエ・テッレの街並み



図8 カンファレンスディナー

また、イタリアの料理といえばパスタやピザですが、やはり滞在中はそれらを食す機会が多くありました。それに加え、ビアレッジョは海に近い街のためかシーフードレストランも多く見られました。いずれの料理も絶品で、筆者の口に合うものばかりでした。

6. おわりに

人生で初めての国際学会での発表ということもあり、終始緊張しておりましたが、本当に貴重な経験をさせていただきました。準備期間から苦手な英語を「読み」「書き」しておりま

したが、現地に行くと「聞く」「話す」となり、なかなかうまくいきませんでした。それでも本学会で、弊社の線量計の優位性をアピールすることができたと感じております。これからも新規線量計の開発および現在サービスしている線量計の性能維持に努めるのはもちろんのこと、積極的に学会発表を行い、線量計および線量測定分野の発展に貢献していく所存です。

尚、次回のSSD21は約2年後の2025年6月にメキシコ メキシコシティで開催される予定です。

最後になりますが、本学会に参加するにあたってお世話になりました皆様に感謝申し上げます。



図9 会場前での集合写真

「FBNews」総合目次 その51 (No.553～564)

2023 1.1 No.553	
迎春のごあいさつ……………井上 任	1
「ぐべるプロジェクト」のご紹介……………小川総一郎	2
福島県浜通り地区 環境放射線研修会……………	7
【コラム】49th Column【定位放射線治療】……………中川 恵一	12
医療法施行規則の改正は現場にどのようなインパクトを与えていますか？ 2年後のフォローアップ……………山口 一郎	13
ガラスリングのお取り扱い上のご注意……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 変更されていないガラスバッジが届いた！こんなときは……………	19
2023 2.1 No.554	
移動型管理区域「MCAT」の開発について 永津弘太郎・鈴木 寿・辻 厚至・野里 真澄	
田口 萌・東 達也……………	1
ラジオアクティブコンシューマープログラクト：その歴史と規制……………古田 悦子	6
【コラム】50th Column【処理水】……………中川 恵一	11
原子力発電環境整備機構（NUMO）のご紹介 ～ 地層処分事業の取り組みについて ～……………衣斐 勝由	12
【放射能・放射線単位由来】 第1回 ベクレルbecquerel：Bq……………高橋 正	17
【サービス部門からのお知らせ】 ファスナーは固定してご返送ください……………	19
2023 3.1 No.555	
改正RI規制法で要求される 放射線測定器の点検と校正について……………鈴木 智和	1
飯館村長尻地区環境再生事業と中間貯蔵施設の見学会 および周辺環境の放射線……………野村 貴美	6
【コラム】51th Column【歯周病とがん】……………中川 恵一	11
被ばく医療訓練の見学をさせていただきまし……………	12
DOSIRISをご使用のお客様へ……………	16
「第4回日本保健物理学会・日本放射線安全管理学会合同大会」印象記……………	17
「個人放射線被ばく線量測定サービス規約」 「環境線量測定サービス規約」の一部改訂のお知らせ……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 ご使用者の変更連絡はお早めに……………	19
2023 4.1 No.556	
原子力エネルギー利用の将来見通し ～ 革新炉の本命は大型次世代軽水炉と高速炉核燃料サイクル ～……………田中 治邦	1
第7回 廃炉創造ロボコンのご紹介……………	6
Creative Robot Contest for Decommissioning……………	11
【コラム】52th Column【養老先生、再び病院へ行く】……………中川 恵一	16
放射線教育のさらなる普及に向けた取り組み ～ 放射線教育支援サイト「5でい」～……………加藤 太一	12
放射線安全技術講習会 第66回放射線取扱主任者試験（第2種） 受験対策セミナー・開催のお知らせ……………	17
「2023国際医用画像総合展」のご案内……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 4月1日はガラスバッジ、ガラスリング、DOSIRISの交換日です。……………	19
2023 5.1 No.557	
原子力機構FRS標準場の現状とJIS登録試験所について……………吉富 寛	1
【施設訪問記】 ～ PDRファーマ株式会社 川崎PETラボの巻 ～……………	6
【コラム】53th Column……………	
【子宮頸がんⅡ期の治療法】……………中川 恵一	11
東京電力㈱福島第一原子力発電所 「ALPS処理水放水トンネル」「海洋生物飼育場」……………	12
【放射能・放射線単位由来】 第2回 キュリーcurie：Ci……………高橋 正	17
【お知らせ】 眼の水晶体の等価線量に対するケア線量連絡リストの送付を開始します……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 ガラスバッジWebサービスをご利用ください……………	19
2023 6.1 No.558	
創立65周年を迎えて……………井上 任	1
理研がつくる応用研究用ラジオアイソトープ……………	
～ 新元素の探索からがん治療まで ～……………羽場 宏光	2
放射線災害時における診療放射線技師の役割……………角田 和也	7
【コラム】54th Column【トリチウム】……………中川 恵一	12
「第15回放射線モニタリングに係る国際ワークショップ （The 15 th International Workshop on Ionizing Radiation Monitoring）」が開催されました！……………	13
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ……………	17
令和5年度 放射線取扱主任者試験施行要領……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 ガラスバッジの「休止」処理について……………	19
2023 7.1 No.559	
我が国における放射性廃棄物管理の概要……………斎藤 拓巳	1
福島県立医科大学……………	
「院内被ばく医療セミナー」のご紹介……………	6
【コラム】55th Column【花粉】……………中川 恵一	11
放射線被ばくによる遺伝的影響に関する論点……………	
～ 放射線安全フォーラム市民講座（2023年3月）をうけて ～……………橋間 俊	12
2023国際医用画像総合展 ～ The International Technical Exhibition of Medical Imaging 2023～に出展して……………	17
【サービス部門からのお知らせ】 2022年度「個人線量管理票」のお届けについて……………	19
2023 8.1 No.560	
今、福島から私が伝えたいこと……………五月女康作	1
【コラム】56th Column【適度な運動】……………中川 恵一	7
【施設訪問記】 株式会社京映アーツの巻……………	8
改正RI規制法に関連する弊社サービスの紹介……………	13
【放射能・放射線単位由来】 第3回 グレイgray：Gy……………高橋 正	17
令和5年度放射線安全取扱部会年次大会……………	
（第64回放射線管理研修会）……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 ファスナーは固定してご返送ください……………	19
2023 9.1 No.561	
新型炉開発の国際動向と将来展望……………瀬下 拓也	1
【コラム】57th Column……………	
「帰還困難区域における個人被ばく線量の実態について」……………中川 恵一	7
令和4年度 個人線量の実態……………	8
ガラスバッジのラベル変更のご案内……………	17
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知らせ】 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
2023 10.1 No.562	
「原子力の日」に思う……………	
56年の法則と鉄腕アトム……………加藤 和明	1
化学だいますクラブの紹介……………荻野 賢司	2
【コラム】58th Column……………	
「がんを学んで元気に100歳」……………中川 恵一	7
ICRU（国際放射線単位測定委員会） 国際シンポジウム開催報告……………齋藤 則生	8
東京電力福島第一原子力発電所事故からの12年間で解明された……………	
植物によるセシウム吸収に関する仕組み……………田野井慶太郎	11
第7回 ICRPシンポジウム「ICRP2023」……………	16
令和5年度 医療放射線防護連絡協議会の開催案内……………	17
お客様へのお知らせ……………	18
【サービス部門からのご案内】 ガラスバッジを失くしてしまった！こんなときは……………	19
2023 11.1 No.563	
技術の社会適合性：原子力の価値と……………	
グリーン・トランスフォーメーション……………山口 彰	1
【コラム】59th Column【ヒラメ】……………中川 恵一	6
令和4年度 一人平均年間被ばく実効線量0.17ミリシーベルト……………中村 尚司	7
令和4年度 年齢・性別個人線量の実態……………	10
【施設訪問記】 ～ 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構の研究炉JRR-3の巻 ～……………	13
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ……………	17
【放射能・放射線単位由来】 第4回 レントゲンroentgen/roentgen：R（古くはr）……………高橋 正	18
【サービス部門からのご案内】 ガラスバッジを洗濯してしまっ！こんなときは……………	19
2023 12.1 No.564	
【学生応援企画】 X線防護眼鏡の下部と頬部との隙間がもたらす……………	
放射線業務従事者の水晶体の被ばく防護効果の低下に関する初期検討……………	
進藤 僚太・大野 紗耶・今田 聡恵・山本 啓介……………	1
稲葉 洋平・千田 浩……………	1
【コラム】60th Column【母の怪我】……………中川 恵一	11
20th International Conference on……………	
Solid State Dosimetry (SSD20)に参加して……………	12
「FBNews」総合目次 その51 (No.553～564)……………	17
FBNews 新編集委員のご紹介……………	18
【サービス部門からのお知らせ】 変更連絡方法についてご協力お願いします……………	18
測定依頼をするときのお願……………	19

FBNews 編集委員のご紹介



小山 重成（こやま しげなり）

7月から編集委員長を拝命しました小山です。昭和56年3月に入社し5年半は大洗研究所に勤務、当時のフィルムバッジの標準照射に励んでいました。今年で入社42年目となりますが、来年4月には、ガラスバッジ組立累計が1億個になる場に立ち会える機会に恵まれています。どうぞよろしくお願いいたします。



東元 周平（とうもと しゅうへい）

この度FBNews編集委員を拝命いたしました、アイソトープメディカル事業本部 工事コンサル部の東元周平と申します。

平成5年入社以来、地方の営業所勤務を経て様々なお客様と接して参りました。この経験を活かし一人でも多くのお客様に有益な情報が提供できるよう微力ながら努めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。



丸山百合子（まるやま ゆりこ）

営業企画課に所属しています。「フィルムバッジニュース」の時代に編集委員を務めていました。

現在は本誌の広告記事を担当していますが、久しぶりに誌面作りにも参加することができワクワクしています。

みなさまにとって有益な情報をお届けできるよう努力いたします。どうぞよろしくお願いいたします。

サービス部門からのお願い

変更連絡方法についてご協力お願いします

平素はガラスバッジ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。

測定依頼いただきました封筒やGBキャリアの中に、コメントが書かれた付箋が入っている場合がございます。付箋は剥がれやすいため、輸送中に線量計や依頼書から外れてしまうことがあります。付箋による変更等のご連絡はご遠慮くださいますようお願いいたします。ご面倒でも“測定依頼票”の通信欄にご記入いただくか、「ガラスバッジWebサービス」からお手続きいただきますようお願い申し上げます。



サービス部門からのごお願い

測定依頼をするときのお願い

平素より弊社のガラスバッジサービスをご利用いただきまして、誠にありがとうございます。
次のような場合には、ご依頼の際に測定依頼票へのご記入をお願いいたします。

株式会社千代田テクノロ 行

測定依頼票

ガラスバッジ・ガラスリング・DOSIRISの測定を依頼します。

事業所名 千代田テクノロ診療所

部署名 放射線科

担当者名 千代田 太郎 様

電話番号 03-3816-5210

ご使用期間
2099/09/01 - 2099/09/30

※測定依頼される際には、返却されるガラスバッジ・ガラスリング・DOSIRISの個数をご記入くださいますようお願いいたします。

返却個数(コントロールガラスバッジ・ガラスリング・DOSIRISを含む)記入欄 (X線用ガラスバッジには、コントロールガラスバッジはありません)	ガラスバッジ	ガラスリング	DOSIRIS
5 個	3 個	0 個	

送附先
お客様コード: 123-4567-890 整理番号: 001
利用者: 千代田 太郎 線量計の種類: FS 装着部位: 胸 使用期間: 9/1~9/20
カバンに入れたまま、空港の保安検査を通過しました。

ご担当者印 

- ・線量計を特別な環境や条件下で使用した ……
- ・使用期間に変更があった ……
- ・今回 1 回限りの使用者がいた ……このような時には
通信欄へ「お客様コード」「整理番号」「ご使用者名」「線量計の種類」「装着部位」をご記入ください。
使用期間の変更は、**実際に使用した日付**をご記入ください。
特別な環境等でのご使用は、**内容**をご記入ください。(左図をご参照ください)
- ・管理区域等への入域がなく使用しなかった ……
- ・退職、業務変更等にて中止したため使用しなかった…このような時には
使用しなかった場合でも、線量計は必ずご返却ください。
- ・予備の線量計を使用した ……このような時には
実際にご使用になった方の「お名前」「フリガナ」「性別」「生年月日」「装着部位」「職種名」をご連絡ください。ガラスバッジWebサービスの「線量計お届者名簿」をダウンロードしてご記入いただくと便利です。
また、ガラスバッジWebサービスでは、実使用者の情報を直接入力できる「予備用線量計のご使用者登録」がございますので、併せてご利用ください。

編集後記

- 学生応援企画は、今回からの新しい企画です。初めのページに企画の趣旨が述べてあるように、研究室の担当教員の監修のもとに大学院生などの学生に執筆していただくという企画です。どのような形に落ち着くか試行錯誤しながら進める方針です。
今回、東北大学大学院医学系研究科の放射線検査学分野の方々の報告です。最近、IVRのX線による水晶体の被ばく線量管理に関してICRPの勧告が国内法令に取り入れられ、その防護眼鏡の効果を詳細に測定した結果のレポートであります。隙間なく防護眼鏡もかけないといけないことが分かりました。
- 「SSD20に参加して」は、イタリアのピアレッジョ(ピサの斜塔の近郊)で開かれた固体線量計の国際会議に参加した大洗研究所の長谷川涼さんの報告です。(株)千代田テクノロから井上社長を含めて5人が参加し、スポンサーとしての社長のあいさつと他2人が発表されたようです。特に長谷川さんは、今回は初めての国際会議での発表だったよう

で、発表するまでは相当に緊張され、終わった後は解放感で旅行を楽しんで来られたことが伺えます。

- 中川先生のコラム「母の怪我」を読んで、他人ごとではないと思いました。皆さんも両親が若い年になっている方は多いと思います。すでに両親が他界されている方は、自分自身の身を案ずる年頃と察します。自分自身も救急車に2回お世話になったことがあります。1回目は、左半身がマヒして動けなくなり、何とか電話をすることができて、救急車を呼ぶことができました。2回目は、立つとふらつくと、少し休めば回復するかなと寝ていることにしました。今度は完全に立てなくなり、隣人の助けが必要になりました。離れのマンションに独り住まいしていると「遠くの息子より近くの他人」と言われたように、いわゆる都会の便利な生活とは裏腹に考えさせられるコラムでした。
- 師走でなにかと気ぜわしくなります。良い年をお迎えください。(野村 貴美)

FBNews No.564

発行日/2023年12月1日

発行人/井上任

編集委員/小山重成 小口靖弘 中村尚司 野村貴美 古田悦子 青山伸 福田達也 藤森昭彦
篠崎和佳子 高橋英典 東元周平 廣田盛一 丸山百合子 山口義樹

発行所/株式会社千代田テクノロ

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

電話/03-3252-2390 FAX/03-5297-3887

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

印刷/株式会社テクノサポートシステム

—禁断転載— 定価400円(本体364円)