

No.551 2023年11月発行

●トップコラム/

東北大学大学院 医学系研究科·医学部 保健学専攻 放射線検査学分野 教授 東北大学 災害科学国際研究所 災害放射線医学分野 教授 千田 浩一

- ●2022年度 眼の水晶体の等価線量の集計・ 頭頸部用ルミネスバッジ着用者数推移
- ●お願い/「登録変更依頼書」日付の記入について
- ●お知らせ/令和5年度 医療放射線防護連絡協議会年次大会 第34回「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム」の開催
- ●ちょっと知っ得2/文化の日



千田 浩一

水晶体被ばく防護について: 厚労省班研究のご紹介

眼の水晶体の新しい等価線量限度取入れ運用に際し、 医療領域、特にInterventional Radiology (IVR)では対応 が難しく、その導入実施に向けて経過措置が置かれた特殊 性があります。令和元年9月の厚生労働省「眼の水晶体の 被ばく限度の見直し等に関する検討会」では、国は放射線 防護眼鏡等の放射線防護機材による防護能力の強化など の開発を推進するための支援を行うことが望ましいとされま した。そこで厚労省研究班「眼の水晶体の放射線防護に資 する機材開発推進および被ばく低減のための多角的研究」 (千田班)が採択され、3年間研究を実施してきました。

千田班には、医工学的な線量測定・評価、保護具・線量計の改良開発、放射線教育、医療放射線業務の現場に精通した放射線防護・管理のスペシャリスト(下記の方々)が研究分担者として参画して、水晶体放射線被ばく防護に関する多角的な研究を実施してきました。以下にその内容の一部についてご紹介します。

眼の水晶体の放射線防護に資する機材開発を推進するためには、線量評価のみならず種々のシチュエーションでの医療従事者の水晶体被ばく防護状況の実態を詳細に明らかにすることも不可欠です。そのために、リアルタイム線量計を用いたIVR従事者の放射線防護状況に関する初期臨床研究を実施しました。その結果から天吊り防護板の不適切使用例が8割程度もあることなど多くの重要な知見が得られました。一方、フェイスシールド型防護具や新型水晶体防護具等々、さまざまな放射線防護機材の開発試作と防護性能等の評価も行いました。

量子科学技術研究開発(量研)機構の盛武敬部長は、オーバーテーブル透視装置用の新しい放射線防護クロスの開発、さらにIVR医師に対する術前ブリーフィングおよび連結ストラップ等の使用により個人線量計装着率を劇的に上げ

ることに成功するなど多くの実績をあげました。

国際医療福祉大学の赤羽正章教授は、水晶体防護眼鏡の改良へ向け放射線防護機材に関する種々のファントム実験や、IVR医師としてのご自分の経験による臨床研究など貴重な成果をあげました。

金沢医科大学の佐々木洋教授、和歌山県立医科大学の 雑賀司珠也教授、岩手医科大学の黒坂大次郎教授らの眼 科グループは、日本白内障学会の全面協力のもと、IVR従 事者の白内障実態調査を行い非常に有用な知見が得られ つつあります。

九州大学の藤淵俊王教授は、血管造影検査室の散乱線をARアプリケーションで可視化し、医療スタッフに対して 天吊り防護板の適切な使用方法を理解させる教材を開発し、 そして高い評価を得ることができました。

量研機構の赤羽恵一統括は、国内外の開発上の技術的 課題等の情報について調査・収集を詳細に行い、各種防護 具の有用性と課題を示して考察を行いました。

以上のように千田班研究は、実際の医療被ばく管理を効果的に実施するために国内では未だ数少ない専門家が結集して、水晶体放射線被ばく防護に関する多角的研究を実施し、上記した以外にも数多くの成果を挙げることができました。これらの調査・研究により、医療分野における現状の問題点が明らかになるとともに、課題解決のための方策と有用な知見を提供することができました。

千田班研究ではさまざまな防護具の改良や開発が行われましたが、唯一絶対的な防護具は存在しません^[1]。改良の余地がある防護具も多くありますので、引き続き新発想の防護具開発や各種の防護具の改良や臨床評価を行うことが望まれます。また白内障の実態調査についても貴重なデータが収集されており長期での継続調査等が必要です。放射線防護教育研究の重要性も高いと考えられます。同時に産業保健的なアプローチ、すなわち上流側であるX線発生源(線量)を低減する検討、つまり患者被ばく線量の低減(最適化)が大前提になることは言うまでもありません。

[1] Chida K. What are useful methods to reduce occupational radiation exposure among radiological medical workers, especially for interventional radiology personnel? *Radiol Phys Technol.* 2022;15(2):101-115. doi: 10.1007/s12194-022-00660-8.

ちだ こういち

東北大学大学院 医学系研究科・医学部保健学専攻 放射線検査学分野 教授

東北大学 災害科学国際研究所 災害放射線医学分野 教授

プロフィール●東北大学大学院医学系研究科博士後期課程修了(博士号取得)。東北大学医学部附属病院、東北大学医療技術短期大学部、東北大学医学部保健学科を経て、2009年に東北大学大学院医学系研究科保健学専攻教授(放射線検査学分野)。2012年に東北大学災害科学国際研究所教授(災害放射線医学分野)を兼任。東北大学医学部保健学科の放射線取扱主任者。仙台市防災会議専門委員(原子力防災部会委員)。

2022年度

眼の水晶体の等価線量の集計

2022年度(2022年4月~2023年3月)の当社ルミネスバッジ・ビジョンバッジサービスによる眼の水晶体の等価線量(以下、水晶体等価線量)を機関別・職種別に集計し、また頭頸部用ルミネスバッジ(以下、頭頸部バッジ)の着用者数の推移も機関別にまとめました。水晶体等価線量の算出方法は、弊紙No.544からNo.546の「外部被ばく線量の算出方法」に記載しています。当社ウェブサイトのバックナンバーからでも確認できますのでご覧ください。

水晶体等価線量の集計

[水晶体等価線量の集計対象]

2022年度中に、当社の測定サービスを1回以上受けられた242,992名の方を対象とし、水晶体等価線量について集計しました。対象期間は、2022年4月1日から2023年3月31日までの着用分で、報告日が2023年6月30日までのルミネスバッジおよびビジョンバッジのデータを使用しました。

なお、最小検出限界未満の線量を表す「検出せず」は、 線量を0mSvとして計算しています。

[機関別年間水晶体等価線量の集計結果]

機関については、一般医療、歯科医療、獣医療、一般工業、 非破壊検査、研究教育の六つに分類しました。 2022年度における各機関の年間水晶体等価線量の人数分布を表1に示します。全集計対象者の年間水晶体等価線量の平均は0.549 mSvとなり、2021年度の0.613 mSvより減少しました。医療分野について見ますと、一般医療の集計対象人数は182,739名で平均は0.709 mSvでした。また、歯科医療は4,133名で0.034 mSv、獣医療は8,654名で0.037 mSvとなり、いずれの平均も一般医療の5%程度でした。

また、年間水晶体等価線量限度である50 mSvを超えた 方は34名で、一般医療の方が33名、一般工業の方が1名 でした。

図1は、機関別の年間水晶体等価線量の分布を示しています。集計対象者のうち、全体の72.7%は「検出せず」でした。一般医療の65.5%および非破壊検査の63.5%以外の機関では90%以上が「検出せず」でした。

図2は、過去5年における機関別の年間平均水晶体等価線量の推移を表したものです。一般医療が最も高く、次いで非破壊検査と続きますが、どちらの機関も前年度より減少しました。これら二つから大きく離れて一般工業、歯科医療、獣医療と続き、研究教育が最も低くなりました。全機関の平均線量では、2022年度が5年間で最低になりました。これは、全体の75%を占める一般医療で平均線

表1 2022年度 機関別年間水晶体等価線量人数分布(単位:人)

機関名	平均線量 (mSv)	検出せず	0.1 mSv~ 1.0 mSv	1.1 mSv~ 5.0 mSv	5.1 mSv~ 10.0 mSv	10.1 mSv~ 15.0 mSv	15.1 mSv~ 20.0 mSv	20.1 mSv~ 25.0 mSv	25.1 mSv~ 50.0 mSv	50.1 mSv∼	合計人数
一般医療	0.709	119,772	35,880	20,494	4,316	1,345	507	208	184	33	182,739
歯科医療	0.034	3,946	141	43	2	1	0	0	0	0	4,133
獣 医療	0.037	8,209	353	85	7	0	0	0	0	0	8,654
一般工業	0.108	25,218	1,272	693	55	17	7	4	3	1	27,270
非破壊検査	0.446	277	106	47	6	0	0	0	0	0	436
研究教育	0.019	19,241	414	94	10	1	0	0	0	0	19,760
全機 関	0.549	176,663	38,166	21,456	4,396	1,364	514	212	187	34	242,992

図1 2022年度 機関別年間水晶体等価線量分布(単位:%)



頭頸部用ルミネスバッジ着用者数推移

量が減少したことが大きく影響しています。

[職種別水晶体等価線量の集計結果]

図3は、職種別の年間平均水晶体等価線量です。それ ぞれの職種については凡例のように3グループに分けて集 計しました。2022年度中に、1度でもビジョンバッジや頭頸 部バッジを着用された方は着用したグループに含めました。 なお、各職種で該当者が5名未満の第1グループは集計結 果を表示しておりません。

ビジョンバッジは主に水晶体等価線量が高い方々にご利 用いただいておりますので、表示したいずれの職種におい ても、第1グループの年間平均水晶体等価線量が各グルー プの中で一番高くなりましたが、防護メガネの内側で線量 を測定することで、5年線量限度の1年分となる20 mSv以 下に抑えることができています。

また、いずれの職種においても、第2グループの年間平 均線量が第3グループのそれよりも高く、その差もまた顕著 でした。全ての職種の中で放射線技師は、年間平均線量 においてどのグループも最大の職種となりました。

図2 機関別年間平均水晶体等価線量推移



頭頸部バッジ着用者数推移

図4は、過去5年における機関別の頭頸部バッジの着用 者数の推移を表したものです。機関によって着用者数が大 きく異なるため、縦軸を対数目盛で表示しました。なお、着 用された方が歯科医療ではわずか、非破壊検査ではいら っしゃいませんでしたので表示は割愛しました。

一般医療の着用者数は期間中増加し続け、2022年度は 11万人を超えました。また、それ以外の3機関では前年度 と同程度となりました。全機関における2022年度の前年 度からの増加率は6.8%となりました。ここ4年で最も低い 増加率でした。

線量限度超過のおそれのある方は、防護メガネを着用し た上で、ビジョンバッジのご利用をご検討くださいますよう お願いいたします。また、防護エプロンなどの着用による 体幹部不均等被ばくの場合は、頭頸部バッジによる測定 が義務づけられています。 (技術部)

図4 機関別頭頸部バッジ着用者数推移

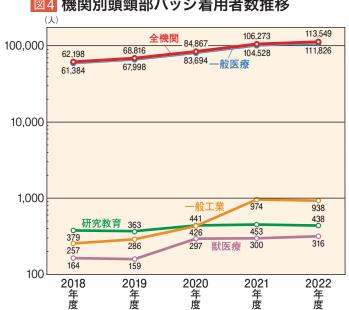
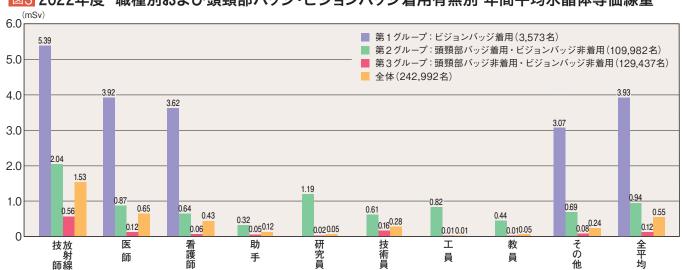


図3 2022年度 職種別および頭頸部バッジ・ビジョンバッジ着用有無別 年間平均水晶体等価線量



お願い

「登録変更依頼書」日付の記入について

(お問い合わせ: お客様サポートセンター) Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

着用者の追加・取消のご連絡の際、「登録変 更依頼書」にご記入いただいておりますが、「着用開始日」、「着用取消日又は変更日」欄に日付が記載さ れていないことがございます。

ご記入がない場合、何月分からのバッジを追加・ 取消または変更すればよいのか判断がつきかねます。 必ず着用開始日・終了日・変更日をご記入ください。 登録上、着用期間内での月途中の取消・変更はで きませんのでご注意ください。

なお、着用期間の開始・終了・変更日の記載日は 以下の通りとなります。

	記載日
着用開始日	○月1日
着用終了日	○月末日
着用変更日	○月1日

お知らせ

令和5年度 医療放射線防護連絡協議会年次大会

第34回「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム」の開催

今回は、「放射線被ばく線量管理の今後を考える」を テーマに、対面とWEB開催で行います。

日 時:12月8日(金)13:30~17:00(対面)

会 場:東京都内(対面開催)

後日WEB視聴配信(2週間)

テーマ: 「放射線診療従事者の被ばく線量管理の

今後を考える」

1.教育講演 演題「等価線量評価の今後」

講演者:小田啓二(神戸大学名誉教授)

2.高橋信次記念講演 演題「被ばく線量管理の経験と

今後の課題」 講演者: 吉澤 道夫(放射線計測協会)

3.古賀祐彦記念シンポジウム

テーマ「今後の等価線量評価を考える」

4.総合討論

5.参加費:3,500円

(開催詳細)

HP:http://jarpm.kenkyuukai.jp/informationを参照下さい



11月3日は文化の日です。国民の祝日に関する法律(祝日法)により、1948年に制定されました。制定にはその2年前の1946年11月3日に日本国憲法が公布されたことが由来となっています。11月3日は文化の日となる前から明治天皇の誕生日(明治節)で祝日だったのですが、当時の首相だった吉田茂が意図的にこの日を日本国憲法の公布日とし、四大節と結びつけたと言われています。

文化の日の大きなイベントといえば「文化勲章」の授与 式ではないでしょうか。テレビ中継もされるので、その様 子を見たことがある方も多いと思います。文化勲章は皇 居宮殿松の間にて天皇から直接授与されます。この他に も美術館や博物館などの無料開放や教育関係の講座な どが開催されますので、1度足を運んでみてはいかがで しょうか。

文化の日は「自由と平和を愛し、文化をすすめる」ということを趣旨としています。文化をすすめるということは日本人や日本という国が長年かけて培ってきたものに改めて関心を持ち、世の中に広めよう、ということでしょう。この日には美術館などが開放されるため何となく芸術などに触れて感性を養うのが目的の日、というイメージを持たれていた方も多いと思います。しかし実際は文化の日が制定される前から明治天皇の誕生日であったり、日本国憲法が公布された日など、日本の歴史ととても深い関わりがあった日なのです。 (M.I.)



千田先生のトップ コラムを読み、今回 の法令改正で、眼の 水晶体の等価線量

限度が引き下げられたことにより、著名な 先生方が一つのチームとなり、被ばく防護 のために研究されていることを知りました。 被ばく線量やIVR従事者の白内障の実態 調査だけでなく、それぞれの作業環境に 合う防護設備等の改良開発の調査まで、 幅広く取り組まれていることに、驚きました。IVRでは、患部の状態により、難度が高くなり、作業時間が増え、被ばく線量が増えてしまうと聞きます。また、防護衣は作業を行う術者の体型にあったものを使わないと遮蔽効果が低くなるため、それを準備するだけでも大変なことと思います。将来的には、遠隔手術用のダビンチのような装置をIVRにも使う時代が来るのかもしれません。 (Ta.I.)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

https://www.nagase-landauer.co.jp E-mail:mail@nagase-landauer.co.jp

■弊社へのお問い合わせ、ご連絡は

本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440 大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.551 2023年〈11月号〉

毎月1日発行 発行部数: 42,200部

発 行 長瀬ランダウア株式会社 〒300-2686 茨城県つくば市諏訪C22街区1発行人 浅川 哲也