



Journal of the Measurement Division

計測部会誌

Vol.29, No.1, 通巻 57

CONTENTS

○ 第57回計測部会

教育講演

「放射線測定器の昨今から未来」

司会 茨城県立医療大学 佐藤 斉

東京都立大学 加藤 洋

シンポジウム

テーマ「個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来」

司会 稲城市立病院 落合幸一郎

金沢大学附属病院 能登 公也

(1) 水晶体被ばく線量測定に用いられる線量計の基礎から応用まで

東京都立大学 眞正 浄光

(2) 個人線量計と水晶体被ばく線量計

千代田テクノル 狩野 好延

(3) 新しい水晶体用線量計を含む個人線量計

長瀬ランダウア 関口 寛

(4) 臨床における水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来

順天堂大学 坂本 肇

○ 専門部会講座（入門編）

「光子と物質の相互作用」

徳島大学 富永 正英

○ 専門部会講座（専門編）

「スペクトル解析」

茨城県立医療大学 斉藤 斉

公益社団法人 日本放射線技術学会 計測部会

ホームページアドレス <http://keisoku.jsrt.or.jp>

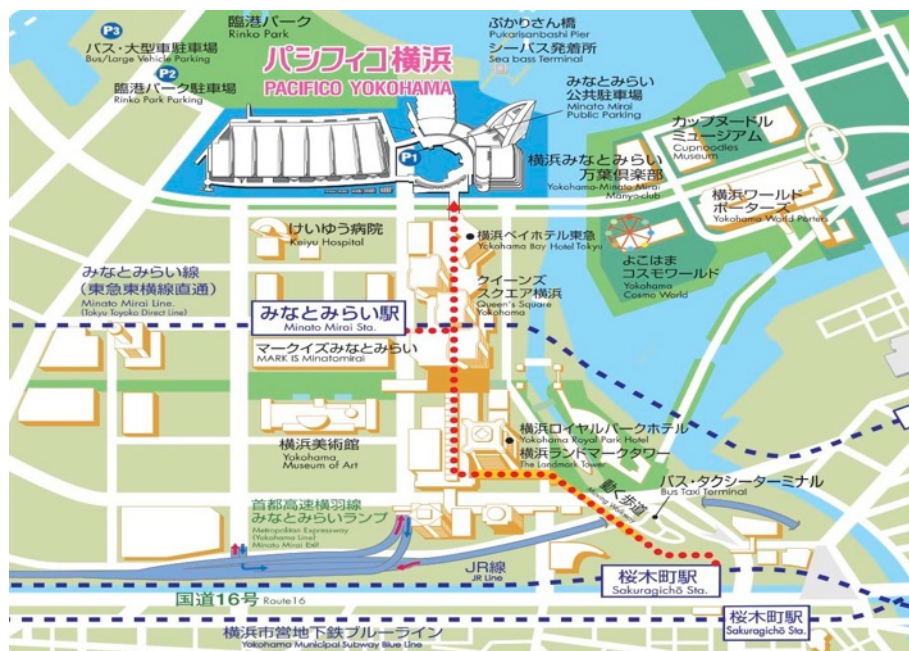


第 77 回 日本放射線技術学会 総会学術大会

第 57 回計測部会ご案内

会場：パシフィコ横浜 アネックスホール F203+204 会場

日時：2021 年 4 月 16 日(金) 15:40～18:45



目 次

○ 巻頭言	「科学計測の発展」	茨城県立医療大学 佐藤 齊 . . .	1
○ 第 57 回計測部会			
・ 2021 年 4 月 16 日 (金)	16:40~18:45	アネックスホール F203+204 会場	
教育講演	司会	茨城県立医療大学 佐藤 齊	
「放射線測定器の昨今から未来」		東京都立大学 加藤 洋 . . .	2
シンポジウム			
テーマ：「個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来」			
	司会	稲城市立病院 落合幸一郎 金沢大学附属病院 能登 公也	
1. 水晶体被ばく線量測定に用いられる線量計の基礎から応用まで		東京都立大学 眞正 浄光 . . .	3
2. 個人線量計と水晶体被ばく線量計		千代田テクノル 狩野 好延 . . .	4
3. 新しい水晶体用線量計を含む個人線量計		長瀬ランダウア 関口 寛 . . .	5
4. 臨床における水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来		順天堂大学 坂本 肇 . . .	7
○ 専門部会講座 入門編 (計測部会)			
・ 2021 年 4 月 16 日 (金)	8:00~8:45	502 会場	
「光子と物質との相互作用」		徳島大学 富永 正英 . . .	8
○ 専門部会講座 専門編 (計測部会)			
・ 2021 年 4 月 18 日 (日)	8:00~8:45	アネックスホール F203+204 会場	
「スペクトル解析」		茨城県立医療大学 佐藤 齊 . . .	9
○ 2020 年度計測分野に関する論文・発表			11
○ 2020 年度事業報告			12
○ 2021 年度事業計画			14
○ 診断領域線量計標準センターご利用案内			16
○ 診断領域線量計標準センターご利用基準・一覧			17
○ 入会案内			19
○ 編集後記			



科学計測の発展

計測部会長
茨城県立医療大学
佐藤 斉

ヒトにとって 20 世紀最大の発明はコンピュータであろうといわれました。たしかに、さまざまな分野においてコンピュータによる知的技術革新への寄与は多大なるものがありました。特に医学分野におけるコンピュータ応用の代表的な例はエックス線 CT 装置でしょう。1895 年に発見されたエックス線を利用した当初のエックス線写真は人体の投影像でしたが、エックス線 CT 装置により人体内部の断面画像が得られるようになり、多大な医療貢献がなされてきました。そして核医学診断装置、MR 装置、超音波診断装置などのコンピュータの応用による高度な画像診断装置が開発されてきました。これらはいずれも科学計測によって得られた測定量を用い、計算処理で生体情報を可視化するものといえます。これらの科学計測では検出器が重要な要素となり、放射線技術学の分野では検出器の特性や性能を理解し、あるいは必要な補正を施して適正な計測量を得ることが重要となります。21 世紀は、人工知能 (artificial intelligence :AI) に代表されるように、さらに計測量を利用する技術が加速することになると考えられます。いずれの場合も、科学計測と検出器のさらなる発展と、放射線技術学上の計測の役割がより大きくなることが考えられます。学術専門部会としても、これらのことを十分に意識した活動を続けたいと思います。

さて、第 77 回総会学術大会における第 57 回計測専門部会の教育講演では、部会長として計測部会を牽引してきた東京都立大学の加藤先生に「放射線測定器の昨今から未来」についてお話いただきます。計測学の今後に向けたメッセージを拝聴したいと思います。また、法令改正により眼の水晶体等価線量の限度値が変更となり、3 mm 線量当量の測定について関心が高まっています。シンポジウムでは、「個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来」をテーマに、それぞれの専門的立場からお話いただき、今後の測定法について議論ができればと思います。

最後になりましたが、COVID-19 の影響により、昨年度予定していた簡易線量計作製セミナーとサーベイメータ活用セミナーの開催が見送られ、大変申し訳ございませんでした。状況にもよりますが、今年度は何とか開催できればと思います。簡易線量計作製セミナーでは自作した半導体式線量計を線量校正してお持ち帰りいただけます。また、サーベイメータ活用セミナーではサーベイメータをお持ちいただければエックス線校正をしますので、是非ともご参加いただければと思います。

e-mail: satoh@ipu.ac.jp

「放射線測定器の昨今から未来」

From now on to the future of radiation measuring instruments

東京都立大学

加藤 洋

放射線との出会いは高校2年の時である。部活は物理研究部で文化祭出展のためのテーマを「今後のエネルギー」と決定し、水力は佐久間ダム水力発電所、火力は横須賀火力発電所、原子力は日本原子力研究開発機構を見学した。

このとき原子力開発機構のインパクトは大きく、原子炉上部から見た神秘溢れるチェレンコフ光は幻想的で、研究員の情熱ある説明は今でも鮮明に記憶している。

原子炉自体の設計思想は、ほとんど理解できなかったが、放射線から人の安全を確保するには、計算だけでなく実測が必要であることを強調していることに感銘を受けた。

その後、研究所、大学と、放射線を測定することが職務となり、扱った測定機器は液体シンチレーションカウンタ、サーベイメータ、電離箱、NaI シンチレーション、GM 計数管、半導体検出器などである。

昨今と現状そして未来といっても検出原理はほとんど変わらず、周辺機器の変化が一番大きいと感じている。

そのことを踏まえた上でお聞きいただければ幸いである。

テーマ：個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来

「水晶体被ばく線量測定に用いられる線量計の基礎から応用まで」

From basics to applications of dosimeters used for lens exposure dose measurement

東京都立大学

眞正 浄光

水晶体被ばく測定には、古くから知られている蛍光現象を利用した線量計が利用されています。光刺激蛍光 [optically stimulated luminescence: OSL] や熱 (刺激) 蛍光 [thermally stimulated luminescence: TSL または, thermoluminescence: TL] は、その最たるものです。

この二つと比較して新しい技術には、ラジオフォトルミネッセンス [radio photoluminescence: RPL] があります。いずれも受動型の線量計に分類され、放射線のエネルギーを蓄積し、その量を光に変換します。蓄積した放射線のエネルギーを光に変換する点や、放射線のエネルギーの蓄積過程 (電子や正孔の捕獲過程) では、多くの共通点がありますが、蓄積した放射線のエネルギーの放出過程 (蛍光過程) や検出器の特性などは、大きく異なります。

本講演では、これらの蛍光現象の歴史や原理、特徴、及び、応用研究までをお話します。

計測部会発表 討論会 前抄録

テーマ：個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来

「個人線量計と水晶体被ばく線量計」

Personal dosimeter and lens exposure dosimeter

株式会社千代田テクノル

狩野 好延

弊社では従来から、放射線業務従事者の実効線量および等価線量を算定するために、ガラスバッジによる個人線量計の測定サービスを実施しています。ガラスバッジは、X線・γ線・β線を測定するための蛍光ガラス線量計と、中性子を測定するための固体飛跡検出器を組み合わせた個人線量計です。ガラスバッジはおもに均等被ばくおよび不均等被ばくの際の体幹部用の個人線量計として使用されています。



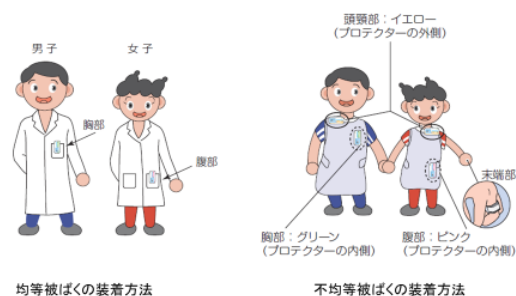
< ガラスバッジ >

ガラスバッジの構造



ガラスプレート（蛍光ガラス線量計）

CCR-P（固体飛跡検出素子）



均等被ばくの装着方法

不均等被ばくの装着方法

また、弊社では、法令改正に備えて、眼の水晶体の線量を測定するサービスを用意するため、フランスIRSN（フランス放射線防護原子力安全研究所）で開発された3mm線量計DOSIRISを導入しました。2017年10月より、このDOSIRISによる測定サービスを開始し、おもに医療の現場での水晶体等価線量の調査・研究にご利用いただいております。法令改正後は、放射線業務従事者の眼の水晶体等価線量測定にご利用いただくことができます。詳細は、本講演時にお伝えいたします。



防護メガネに装着したDOSIRIS

計測部会発表 討論会 前抄録

テーマ：個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来

「新しい水晶体用線量計を含む個人線量測定」

Personal dosimetry including new eye lens dosimeter

長瀬ランダウア 株式会社

関口 寛

2021 年 4 月 1 日に改正「放射性同位元素等の規制に関する法律施行規則」等が施行され、眼の水晶体の等価線量（以下、水晶体等価線量という）の年限度が引き下げられ、5 年間の累積線量限度と眼の近傍における 3 mm 線量当量の測定が追加となった。

長瀬ランダウア社の被ばく集計データによると、水晶体等価線量の年限度引き下げにより、限度超過の恐れのある放射線業務従事者は、医療機関で 0.5%を超える（表）。このようなケースでは、作業や遮蔽を見直すことはもちろんのこと、法令改正により新たに認められた防護メガネ内側の 3 mm 線量当量を測定することにより、水晶体等価線量を引き下げ、限度以内に抑える必要がある。

表：2019 年度機関別年間水晶体等価線量人数分布（長瀬ランダウア社 NL だより No. 515 号）

機 関 名	平均線量 (mSv)	検出せず	0.1mSv～ 1.0mSv	1.1mSv～ 5.0mSv	5.1mSv～ 10.0mSv	10.1mSv～ 15.0mSv	15.1mSv～ 20.0mSv	20.1mSv～ 25.0mSv	25.1mSv～ 50.0mSv	50.1mSv～ 100.0mSv	100.1mSv～ 150.0mSv	150.1mSv ～	合計人数
一般医療	0.814	114,755	31,891	16,393	3,324	1,222	604	348	592	154	15	1	169,299
歯科医療	0.032	3,362	143	37	0	0	0	0	0	0	0	0	3,542
獣医療	0.034	6,983	298	65	3	0	0	1	0	0	0	0	7,350
一般工業	0.074	24,997	1,128	535	34	6	3	1	2	0	0	0	26,706
非破壊検査	0.437	288	126	55	6	0	0	0	0	0	0	0	475
研究教育	0.016	20,733	474	80	7	1	0	0	0	0	0	0	21,295
全 機 関	0.615	171,118	34,060	17,165	3,374	1,229	607	350	594	154	15	1	228,667

そこで、同社は検出部が防護メガネ内側の 3mm 線量当量を測定できる水晶体用線量計ビジョンバッジ®を開発した（写真）。ビジョンバッジ®は、様々なタイプの防護メガネに装着可能で、検出器となる素子は小型化のため単一とし、エネルギー依存性の小さい熱ルミネセンス線量計が採用されている。

これにより、水晶体用線量計を着用した場合について、測定値から水晶体等価線量を算定する方法を見直した。また、測定の信頼性を確保するため、水晶体用線量計測定サービスについても他の線量計による測定サービス同様、ISO/IEC17025 に基づく試験所認定を取得する。



写真：長瀬ランダウア社ビジョンバッジ®装着例

本講演では、法令改正の内容を整理し、水晶体を中心に個人線量測定に与える影響について解説する。ビジョンバッジ®を初めとして同社が取り扱う個人線量計を例に、各線量計の特長、性能、被ばく状況別の着用方法、着用パターン別の実用量（線量当量）から防護量（実効線量及び各等価線量）への算定方法、法令改正による線量報告書の変更点を紹介する。

テーマ：個人線量計と水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来

「臨床における水晶体被ばく線量測定 of 昨今から未来」

From now on to the future of clinical lens exposure dose measurement

順天堂大学保健医療学部 診療放射線学科

坂本 肇

臨床現場での眼の水晶体等価線量が高い放射線従事者は、IVR (interventional radiology) 術者あるいは透視装置を使用した内視鏡による検査・治療を行う術者である。法令改正前の水晶体等価線量限度である 150mSv/年では、頸部位置における代替測定にて線量限度内での手技が可能であったが、法令改正後の 5 年間の平均で 20mSv/年 (かつ単年で 50mSv を超えない) に引き下げられた場合には、水晶体等価線量が限度値を超える術者が存在する。

従来では、放射線防護メガネを着用した術者においても、頸部位置 (防護メガネ外側) での線量測定による放射線管理が可能であったが、現況では難しい。防護メガネを着用した場合、メガネの防護効果を実測しメガネ外側での線量より内側の線量を推定する方法と直接メガネ内側の線量を測定し評価する方法がある。

IVR 術者の水晶体線量を評価した結果、左目が右目より高い線量となり、手技時の装置表示線量値が高いほど水晶体線量は高くなる傾向であった。水晶体線量低減には防護板の使用が効果的であり、防護メガネは種類により低減効果が異なるので注意が必要である。

本報告では、IVR 術者の水晶体線量測定方法の検討および線量管理、線量低減方法について述べる。

専門部会講座(計測)

専門部会講座 入門編(計測)

「光子と物質との相互作用」

Interactions of Photons with Matter

徳島大学大学院 医歯薬学研究部 医用画像解析学分野

富永 正英

放射線の利用は、放射線計測を含め放射線と物質との相互作用によって成立しています。本講では、普段放射線診療になじみ深い光子が物質との相互作用においてどのような振る舞いを起こしているかを基礎的な事象から説明し、放射線計測や臨床の現場において役立つような内容を提供したいと思っています。

すでに臨床の現場でご活躍されている方々にとっては、普段何気に診療に用いている光子(X線)ですが、ここでもう一度基礎から見直してみると、被ばく線量評価、種々の検出器の特性及び画像形成の理解を深めることができ、日常診療にも応用可能な事例もあると思われます。

放射線物理学の参考書を読んでもみると、難しい数式や理論が展開されていますが、なるべく分かりやすく説明し、一つ一つ紐解いていきたいと考えています。また、臨床応用例として一般撮影領域における散乱線に関する内容にも踏み込んでいきたいと考えています。

なかなか日常診療で物理学の込み入った内容には触れる機会も少ないとは思いますが、皆様に少しでもお役に立つ講演を目指して、種々の話題を提供いたしますので、お時間を作っていただき、是非足をお運びいただけたらと思います。

「スペクトル解析」

Spectrum Analysis

茨城県立医療大学

佐藤 斉

1. はじめに

スペクトル解析の対象は様々であるが、ここでは主に連続 X 線スペクトルの解析に関することを述べる。診断領域 X 線の性質を知る方法として、半価層測定がある。得られた半価層の値から実効エネルギーや均等度などを求めることで、連続 X 線ビームの線質を決定して特徴づけすることができる。半価層測定は、医療施設においても用いられる手法であり、通常、電離箱線量計により空気カーマを測定する。最近では取り扱いの容易さから半導体検出器が用いられることも多い。連続 X 線の半価層測定において、用いる検出器のエネルギー応答や発生する散乱線の挙動変化による影響の程度についてスペクトル解析により概説する。

2. 半価層測定について

連続 X 線の半価層は、吸収体を透過した X 線量を測定し、吸収体がないときの半分の X 線量になる吸収体の厚さである。吸収体はアルミニウム板または銅板などが用いられ、X 線量は空気カーマを測定する。測定により得られた半価層と等しい半価層となるような単一光子エネルギーが実効エネルギーであり、線量測定や線量評価などに用いられる。この半価層の測定は吸収体などからの散乱線をすべて除いたナロービーム体系が要求されるが、散乱線無い状態で測定することは困難である。また、線量測定に用いる検出器はエネルギーに応答が変化しないことが理想であるが、応答変化が無視できない線量計もある。また、ナロービームでの測定であっても単色エネルギーではない連続 X 線では、吸収材の厚さとともに透過 X 線スペクトルが変化するため、検出器の応答特性が半価層測定結果に影響を与える場合がある。

ここで、連続 X 線のエネルギーと吸収体透過後に測定される空気カーマは、次式で表される。

$$K = \int_0^{E_{\max}} \phi(E) \cdot E \cdot C(E) \cdot R(E) \cdot \exp[-\mu(E) \cdot x] dE$$

$\phi(E)$: 光子フルエンス

E : 光子エネルギー

$C(E)$: 空気カーマ変換係数

$R(E)$: 検出器のエネルギー応答

$\mu(E)$: 線吸収係数

x : 吸収体厚

3. X線スペクトル測定について

X線スペクトルは連続X線の線質・線量解析などの際に重要な情報となる。X線スペクトルの測定はエネルギー分解能に優れたHpGe検出器が用いられるが、医療現場での測定には取り扱いがより簡便なCdTe検出器が多く用いられている。いずれの検出器も、観測されるX線スペクトルは、検出器内の吸収エネルギー特性や電荷収集および信号処理過程に起因する波形歪みなどにより検出器に入射するX線スペクトルとは異なる。そのため、単一エネルギーのX線が検出器に入射した場合の吸収エネルギーをモンテカルロ計算により求め、ピールオフ解析などによりアンフォールディングする。観測X線スペクトル $M(E)$ は、入射X線スペクトル $I(E)$ に応答関数 $R(E)$ を乗じた式として表され、これから入射X線スペクトル $I(E) = M(E) \cdot R(E)^{-1}$ により求めることができる。応答関数 $R(E)$ は、検出器内の吸収エネルギーとエネルギー分解能などの要因を考慮したモンテカルロ計算を応用して決定する。

CdTe検出器の応答関数の計算結果を図1、CdTe検出器による観測スペクトルと解析スペクトルを図2に示した。

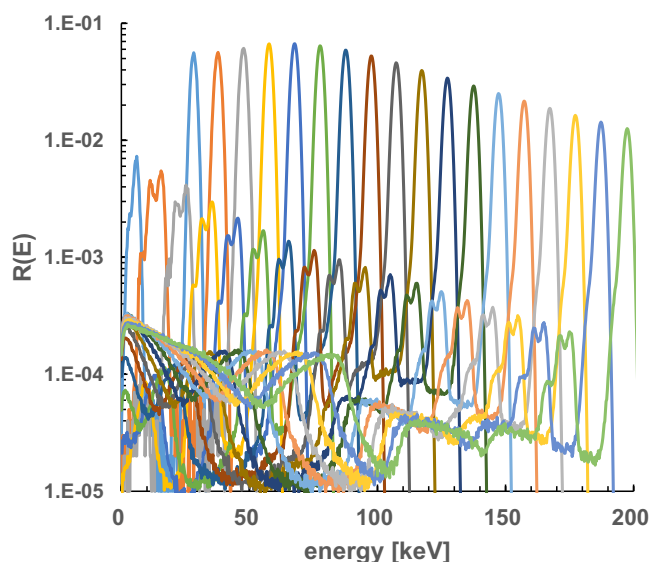


図1 CdTe 検出器の応答関数

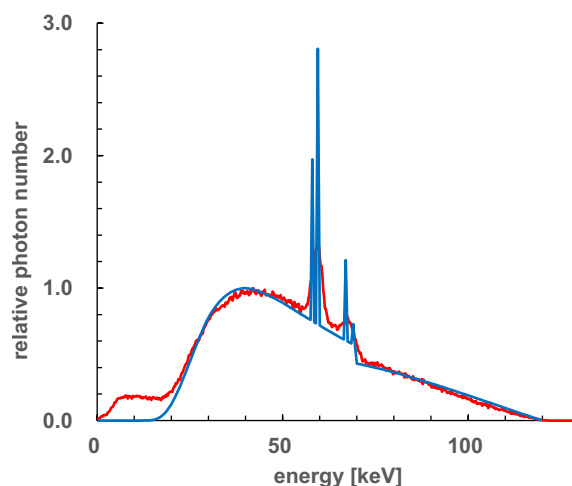


図2 CdTe 検出器による観測スペクトルと解析スペクトル

ここでは、検出器のエネルギー応答特性が半価層の測定に与える影響の程度について、吸収体透過後に変化したX線スペクトルと検出器の応答を考慮した空気カーマの値を調べた結果、およびX線スペクトルの解析の概要について述べる。

2020年度計測分野に関する論文・発表

・ 2020 年度 4 月（ Vol.76 No.4, 2020 ） ～ 2020 年度 9 月 （ Vol.76 No.9, 2020 ）,

技術学会誌から掲載しています.

題 名	著 者	所 属 施 設 名	学会誌	雑誌号巻
多時相 CT 撮影における X 線管の撮影開始角度が 局所吸収線量へ及ぼす影響	西原 裕盛	藤田医科大学大学院 保健学研究科	原著	76 巻 4 号 (346-355)
頭部 CT 撮影における水晶体被ばくの低減を目的とした管電流変調技術の性能特性	木寺 信夫	広島大学病院 診療支援部画像診断部門	ノート	76 巻 4 号 (366-374)
CsI-flat panel detector を用いる胸部撮影における 90 kV, 0.15 mm Cu フィルタ線質の評価	小田 紘弘	福岡医療専門学校 診療放射線科	原著	76 巻 5 号 (463-473)
移動型整形外科用イメージング装置を用いた 腰椎後方固定術時における室内散乱線量分布の測定	福永 正明	倉敷中央病院 放射線技術部	臨床技術	76 巻 6 号 (572-578)
循環器領域における多施設線量調査	林 利廣	東京大学医学部附属病院 放射線部	資料	76 巻 7 号 (715-724)
シンチレーション光ファイバ線量計による心臓カテーテル術者のリアルタイムな水晶体被ばく線量測定の試み	廣田 勝彦	真誠会 セントラルクリニック	臨床技術	76 巻 8 号 (817-827)
循環器用 X 線装置における PCI 条件下での多施設線量実態追跡調査	関口 博之	青梅市立総合病院 放射線科	資料	76 巻 9 号 (944-954)

201

2020年度 事業報告

1. 第76回総会学術大会：Web開催（5月15日～6月14日）

・第55回計測専門部会

1) 教育講演

司会 茨城県立医療大学 佐藤 斉

「放射線計測における基礎物理学」

金沢大学 林 裕晃

2) シンポジウム

座長 慶應義塾大学病院 根本 道子

徳島大学 富永 正英

テーマ：「被ばく線量の記録と管理に関わる線量測定」

1. 医療放射線の被ばく管理の必要性和線量測定について

日本医科大学多摩永山病院 笹沼 和智

2. 放射線量レポートの取扱いについて

JIRA 鈴木 真人

3. CT検査における線量測定

東京慈恵会医科大学附属病院 庄司 友和

4. 血管造影検査における線量測定

金沢大学附属病院 能登 公也

5. 核医学検査における放射能測定

潟医療福祉大学 関本 道治

3) 専門部会講座（計測部会：入門編）

「外部被ばく線量と内部被ばく線量の計測」

名古屋大学 小山 修司

4) 専門部会講座（計測部会：専門編）

「CTにおける線量計測」

東京慈恵会医科大学附属病院 庄司 友和

2. 第48回秋季学術大会：東京ファッションタウンビル（10月15日～10月17日）

・第56回計測専門部会：10月16日（金）

*新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大防止のため中止

3. 第9回簡易線量計作製セミナー

日時：2020年9月11日（土）～12日（日）

場所：東京都立大学（東京都荒川区）

（日本放射線技術学会 東京支部共催） 参加募集 18名

＊新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大防止のため中止

4. 第1回サーベイメータ活用セミナー

日時：2020年9月26日（土）

場所：京都医療科学大学（京都府南丹市）

（日本放射線技術学会 近畿支部共催） 参加募集 25名

＊新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大防止のため中止

5. 第8回デジタルマンモグラフィを基礎から学ぶセミナー（計測部会より講師派遣）

＊新型コロナウイルス感染症（COVID-19）拡大防止のため中止

6. 計測部会誌「Vol.28, No.1,通巻 55」「Vol.28, No.2,通巻 56」の電子ジャーナル発行

7. 部会委員会のオンライン開催 6回

8. 線量計貸出事業

アンフォース社からの無償貸与半導体線量計を会員施設の希望者に貸出
（一週間程度）

9. 診断領域線量計標準センターの運営

診断領域線量計標準センター班会議

日時：令和2年12月18日～12月25日

会場：メールによって会議を実施

全国12の標準センターで会員施設が所有する線量計の校正を実施

2021年度 事業計画

1. 第 77 回総会学術大会：パシフィコ横浜（4 月 15 日～18 日）
 [Web 開催] 4 月 28 日（水）～6 月 3 日（木）
 - ・ 第 57 回計測専門部会：4 月 16 日（金）
 - 1) 教育講演 3

司会 茨城県立医療大学 佐藤 斉

「放射線測定器の昨今と未来」
 - 2) シンポジウム

東京都立大学 加藤 洋

座長 稲城市立病院 落合幸一郎

金沢大学附属病院 能登 公也

テーマ：「個人線量計と水晶体被ばく線量測定の前と未来」

 1. 水晶体被ばく線量測定に用いられる線量計の基礎から応用まで

東京都立大学 眞正 浄光
 2. 個人線量計と水晶体被ばく線量計

株) 千代田テクノル 狩野 好延
 3. 新しい水晶体用線量計を含む個人線量計

長瀬ランダウア (株) 関口 寛
 4. 臨床における水晶体被ばく線量測定の前から未来

順天堂大学 坂本 肇
 - 3) 専門部会講座（計測部会：入門編）4 月 16 日（金）

「光子と物質との相互作用」

徳島大学 富永 正英
 - 4) 専門部会講座（計測部会：専門編）4 月 18 日（日）

「スペクトル解析」

茨城県立医療大学 佐藤 斉
2. 第 49 回秋季学術大会：熊本城ホール + Web（ハイブリッド）開催
 2021 年 10 月 15 日(金)～17 日(日)
 - ・ 第 58 回計測専門部会：10 月 16 日（土）
 - 1) 教育講演

司会 茨城県立医療大学 佐藤 斉

「法改正後に求められる診療用放射線機器の精度管理」

日本画像医療システム工業会 鈴木 真人
 - 2) シンポジウム

座長 名古屋大学 小山 修司

東京慈恵会医科大学附属病院 庄司 友和

テーマ：「法改正後に求められる診療用放射線機器の精度管理を考える」

 1. 一般撮影

群馬パース大学 斉藤 祐樹

2. 歯科撮影
鶴見大学歯学部附属病院 三島 章
3. マンモグラフィ
慶應義塾大学病院 根本 道子
4. 血管撮影
兵庫医科大学病院 松本 一真
5. CT
北里研究所病院 小林 隆幸
- 3) 専門部会講座（計測部会：入門編）：日程 未定
「放射線場の強さと放射線計測量」
稲城市立病院 落合幸一郎
- 4) 専門部会講座（計測部会：専門編）：日程 未定
「物理量と防護量・実用量について」
茨城県立医療大学 関本 道治
3. 第 10 回簡易線量計作製セミナー
日時：2021 年 9 月 18 日（土）～19 日（日）
場所：東京都立大学 荒川キャンパス（東京都荒川区）
（日本放射線技術学会 東京支部共催） 参加募集 18 名
4. 第 2 回サーベイメータ活用セミナー
日時：2021 年 9 月 26 日（日）
場所：京都医療科学大学（京都府南丹市）
（日本放射線技術学会 近畿支部共催） 参加募集 20 名
6. 計測部会誌「Vol.29, No.1,通巻 57」「Vol.29, No.2,通巻 58」の電子ジャーナル発行
7. 部会委員会の開催 5 回予定
8. 線量計貸出事業
アンフォース社からの無償貸与半導体線量計を会員施設の希望者に貸出
（一週間程度）
9. 診断領域線量計標準センターの運営
診断領域線量計標準センター班会議（予定） 日時・会場：未定
全国 12 の標準センターで会員施設が所有する線量計の校正を実施
新型コロナウイルス感染による影響により、センター施設の状況に応じて校正事業を実施

診断領域線量計標準センターご利用案内

診断領域線量計標準センター班長 小山 修司

アブレーションなどによる放射線皮膚潰瘍が FDA の HP に掲載され、ICRP から「ICRP Publication 85 IVR における放射線傷害の回避」の出版、更に医療被ばくの危険が TV 報道されている現状にも関わらず、このような IVR を行う施設が線量計を持たなければいけないという社会認識がまだありません。このような状況の中で IVR を行う施設での線量計の購入などは非常に困難です。すでに線量計を所有している施設でも校正費用を捻出することも非常に難しい状況にあります。

ご存知のように線量計には、エネルギー依存性があります。 ^{60}Co o ^{137}Cs で校正された線量計で、IVR で使用される低エネルギー放射線（50～120kV）を測定すると 10～40%の過小評価となります。正しく校正することによって、被ばく低減に利用でき、不幸にして放射線障害が発生した場合も被ばく線量評価が正しくできれば、治療対策ができるため放射線障害を最小にすることが可能となります。

ガイダンスレベルなどによる医療被ばくの監視は、X 線診断における品質保証プログラムに必要欠くべからざる一部であると勧告されています。

医療被ばくの監視を行うためには、診断領域 X 線エネルギーで校正された線量計で測定することによって正しい線量値が測定できます。「診断領域線量計標準センター」で相互比較を行うことで国内における各装置（X 線 CT、診断 X 線装置、IVR 装置）及び撮影部位ごとにおける線量値の比較が可能となります。それによって各装置および各撮影部位の撮影線量の最適化（撮影線量と画質）が可能となります。英国 IPSM は、施設間の撮影線量を比較することによって英国での医療被ばく線量低減を達成しました。

学会が運営する「診断領域線量計標準センター」では、電離箱線量計および半導体検出器の校正を行っており、また一部の校正施設においてサーベイメータの校正も行っております。線量計の相互比較試験を行うことにより被ばく管理や医療被ばく低減にご活用くださるようお願いいたします。

なお、サーベイメータの校正をご希望されるご施設は、当センターへお問い合わせ、ご相談をお願いいたします。

診断領域線量計標準センター利用基準

1. 利用者は下記の内容を診断領域線量計標準センター（以下センターとする）に事前連絡すること。
 - 依頼施設名・住所
 - 依頼者氏名・連絡先(電話番号・FAX番号・メールアドレス)など
 - 当日来られる人の氏名・連絡先(電話番号・FAX番号・メールアドレス)など
 - 線量計の型式
 - 電離箱の型式並びに容積
 - 校正データの有無
 - 相互比較希望日(複数日を記入:第三候補日まで)上記を記載し、郵送・電子メールの件名に必ず、「診断領域線量計標準センター利用依頼の件」などと明記すること。
2. 利用者は、直に線量計を搬入すること（宅急便など一切不可）。また、搬入に関わる旅費・搬入費用などはすべて利用者が負担すること。
3. 利用者は、センター線量計と持ち込み線量計との線量相互比較作業に立ち会うこと。その際、個人線量計を持参し装着して作業を行うこと。
4. 線量計は、事前に動作チェック（電池切れ、コネクタ接触不良、リーク、予備照射など）を行うこと。また、電池式の場合は予備の電池を用意すること。
5. 線量計を校正したデータがある場合は、古いデータでも持参すること（コピー可）。
6. センター線量計と持ち込み線量計との線量比較作業は無償とすること。
7. センターは、センター線量計と持ち込み線量計との相互比較書（試験成績書）を作成し利用者に提供すること。
8. センター利用は、各センターの事情により事前通知することなく延期および中断することがある。
9. センター利用に関連する事項に起因または関連して生じた損害についてセンターおよび日本放射線技術学会は、一切の賠償責任を負わないものとする。

追記

- 上記、利用基準1. ～8. は各センターの事情により若干変更されるため利用者は使用するセンターに詳細を事前に確認すること。
- 利用基準は、日本放射線技術学会と各センターとの協議により改定できるものとする。

この利用基準は平成 17 年 4 月 1 日より発行する。

日本放射線技術学会 診断領域線量計標準センター

(2021 年 4 月 1 日 現在)

番号	地区	設 置 施 設 名	住 所 (電 話)	責任者名	取扱担当者名
1	北海道地区 (北海道支部)	北海道大学 医学部 保健学科 放射線技術科学専攻	〒060-0812 北海道札幌市北区北 12 条西 5 丁目 ☎ 011-706-3411	石川 正純 masayori@med.hokudai.ac.jp	石川 正純 masayori@med.hokudai.ac.jp
2	東北地区 (東北支部)	東北大学 医学部 保健学科 放射線技術科学専攻	〒980-8575 宮城県仙台市青葉区星陵町 2-1 ☎ 022-717-7943	千田 浩一 chida@med.tohoku.ac.jp	小倉 隆英 ivan@med.tohoku.ac.jp
3	下越地区 (東北支部)	新潟医療福祉大学 医療技術学部 診療放射線学科	〒950-3198 新潟県新潟市北区島見町 1398 番地 ☎ 025-257-4017	関本 道治 sekimoto@nuhw.ac.jp	関本 道治 sekimoto@nuhw.ac.jp
4	関東地区 (関東支部)	茨城県立医療大学 保健医療学部 放射線技術科学科	〒300-0394 茨城県稲敷郡阿見町阿見 4669-2 ☎ 029-840-2192	佐藤 斉 sato@ipu.ac.jp	佐藤 斉 sato@ipu.ac.jp
5	西東京地区 (東京支部)	駒澤大学 医療健康科学部 診療放射線技術科学科	〒154-8525 東京都世田谷区駒沢 1 丁目 23-1 ☎ 03-3418-9545	佐藤 昌憲 masasato@komazawa-u.ac.jp	佐藤 昌憲 masasato@komazawa-u.ac.jp
6	東東京地区 (東京支部)	東京都立大学 健康福祉学部 放射線学科	〒116-8551 東京都荒川区東尾久 7-2-10 ☎ 03-3819-1211	根岸 徹 negishi@tmu.ac.jp	根岸 徹 negishi@tmu.ac.jp
7	北陸地区 (中部支部)	金沢大学 医薬保健学域 保健学類 放射線技術科学専攻	〒920-0942 石川県金沢市小立野 5-11-80 ☎ 075-265-2500	松原 孝祐 matsuk@mhs.mp.kanazawa-u.ac.jp	松原 孝祐 matsuk@mhs.mp.kanazawa-u.ac.jp
8	東海地区 (中部支部)	名古屋大学大学院 医学系研究科	〒461-8673 愛知県名古屋市中区大幸南 1-1-20 ☎ 052-719-1595	小山 修司 koyama@met.nagoya-u.ac.jp	小山 修司 koyama@met.nagoya-u.ac.jp
9	関西地区 (近畿支部)	京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術科学科	〒622-0041 京都府船井郡園部町小山東町今北 1-3 ☎ 0771-63-0066	赤澤 博之 akazawa@kyoto-msc.jp	赤澤 博之 akazawa@kyoto-msc.jp
10	中国地区 (中国四国支部)	広島大学大学院 医系科学研究科 歯科放射線学	〒734-8553 広島県広島市南区霞 1-2-3 ☎ 082-257-5691	大塚 昌彦 otsuka@hiroshima-u.ac.jp	大塚 昌彦 otsuka@hiroshima-u.ac.jp
11	四国地区 (中国四国支部)	徳島大学 医学部 保健学科 放射線技術科学専攻 医用放射線科学講座	〒770-8509 徳島県徳島市蔵本町 3-18-15 ☎ 088-633-9054	富永 正英 tominaga@medsci.tokushima-u.ac.jp	富永 正英 tominaga@medsci.tokushima-u.ac.jp
12	九州地区 (九州支部)	九州大学大学院 医学研究院保健学部門	〒812-8582 福岡県福岡市東区馬出 3-1-1 ☎ 092-642-6722	納富 昭弘 nohtomi@hs.med.kyushu-u.ac.jp	河窪 正照 k-mstr@med.kyushu-u.ac.jp

計測部会入会のご案内

計測部会は、平成 5 年 4 月に発足した専門部会です。この計測部会は、本学会の研究分野の基礎をなす「計測」について研究する専門部会です。『「計測」とは... いろいろな機器を使って、ものの数値を測ること... とされています。』

本学会における「計測」は、X 線診断、放射線治療、核医学、放射線管理、MRI、超音波などに共通した多くの基礎的問題を抱えています。計測部会は、これらの問題を解決するとともに、放射線技術学領域を中心とした計測学の研究促進を図り、斯界の向上発展に寄与することを目的としています。計測部会への入会は、本学会会員であれば自由に入会することができます。また計測部会に入会されますと、部会主催のセミナーおよび講習会への参加費 2000 円の割引が適用されます。多くの会員の入会をお待ちしています。

〈計測部会の事業〉

1. 学術研究発表会、講演会開催
2. 地方支部主催の講演会への講師派遣
3. 会誌発行
4. 部会セミナー、講習会の開催
5. 線量計貸出事業
6. 診断領域線量計標準センターの運営

〈入会について〉

- ・日本放射線技術学会の会員であればどなたでも入会できます。
- ・学会 HP の会員システム RacNe にログインして入会手続きをしてください。

<http://www.jsrt.or.jp/data/activity/bunka>

- ・お一人で複数の部会に入会できます。

年会費 正会員 : 一つ目の登録は 2,000 円, 2 つ目以降は各 1,000 円
シニア会員 : 各 1,000 円

学生会員 : 会費免除 (全ての部会に自動登録されます)

(複数登録された部会に順位はなく、同等の特典を得ることができます)

- ・部会ごとに年 2 回部会誌が電子版で発行され、会員システム RacNe から発行後すぐに関覧できます。
- ・総会学術大会時、秋季大会時に各部会が開催されます。
- ・部会主催のセミナーおよび講習会への参加費が割引になります (例外あり)。

編集後記

虹の色は、赤・橙・黄・緑・青・藍・紫の7色。これは日本では常識だが、世界ではそれが非常識で、アメリカやイギリスでは一般的に6色といわれており、藍色を区別しない。ドイツではさらに橙色も区別せず5色となり、アフリカでは暖色と寒色のみ（あるいは明・暗など）で2色という部族もある。虹は連続して変化した色の帯であるから、はっきりとした色の境目があるわけではない。これを何色ととらえるのかは、その国の文化によって異なる。そもそも色の認識のしかたが違ったり、色に名前がついていなかったりすれば、色を識別しようとも思わない。

ちなみに、色彩学上の定義はニュートンによる7色である。学者によっては、虹を肉眼でも4～6色にしか識別できないはずだ、このニュートンの説を日本人が鵜呑みにしたんだ、と指摘する声もあるが、昔から7色という美意識を貫いてきた日本人は素敵だと思いませんか。

我々も研究に関して情緒溢れる美意識をもって遂行できれば、多くの人々に感銘をもたらすことができると思う。

計測部会委員 加藤 洋（東京都立大学）

公益社団法人 日本放射線技術学会 計測部会委員（50音順）

部会長		佐藤 斉	茨城県立医療大学	
落合 幸一郎	稲城市立病院		関本 道治	新潟医療福祉大学
小山 修司	名古屋大学		富永 正英	徳島大学
加藤 洋	東京都立大学		根本 道子	慶應義塾大学病院
庄司 友和	東京慈恵会医科大学附属病院		能登 公也	金沢大学附属病院

計測部会誌 Vol. 29, No. 1, (通巻 57)

発行所 公益社団法人 日本放射線技術学会
〒600-8107 京都市下京区五条通新町東入東鋸屋町 167
ビューフォート五条烏丸 3F
TEL 075-354-8989 FAX 075-352-2556
発行日 2021 年 4 月 1 日
発行者 公益社団法人 日本放射線技術学会 計測部会
部会長 佐藤 斉