

厚生労働科学研究費補助金研究報告書
(地域医療基盤開発推進研究事業)

医療放射線の安全確保に関する研究
(H19-医療-一般-003)

平成19－21年度 総合・分担研究報告書

主任研究者 細野 眞

平成22年(2010)3月

平成19-21年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
医療放射線の安全確保に関する研究

1. 総合研究報告書「診断参考レベル（DRL）」
 - 主任研究者 細野 眞（近畿大学医学部放射線医学教室 教授）
2. エックス線診療線量の測定とその全国実施の手法に関する課題
 - 主任研究者 細野 眞（近畿大学医学部放射線医学教室 教授）
 - 研究協力者 宇佐美公男（近畿大学高度先端総合医療センター 技術科長）
3. 歯科領域におけるX線検査の診断参考レベル
 - 分担研究者 岡野 友宏（昭和大学歯学部 教授）
4. 医科領域の診断参考レベルの検討
 - 分担研究者 成田 浩人（東京慈恵会医科大学附属病院 技師長補佐）
5. 診断参考レベルの導入に向けたリスクコミュニケーションのあり方に関する研究
 - 分担研究者 山口 一郎（国立保健医療科学院 主任研究官）
6. X線CTの患者線量に関する検討～診断能確保と線量低減に関する課題～
 - 分担研究者 赤羽 正章（東京大学医学部 准教授）
7. 診断参考レベル設定・運用のための測定量に関する調査研究
 - 分担研究者 大場 久照（弘前大学大学院保健学研究科 助教）

平成19－21年度厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究事業)

「医療放射線の安全確保に関する研究」

総合研究報告書

平成22年3月

主任研究者 細野 眞

目次

研究要旨	1
A 研究目的	1
B 研究方法	2
C 研究結果および考察	3
D 結論	3
E 参考文献	3

平成 19 年度-21 年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

「医療放射線の安全確保に関する研究」（H19-医療-一般 003）

（主任研究者：細野 眞）

総合研究報告書

「診断参考レベル（DRL）」

主任研究者	細野 眞	近畿大学医学部放射線医学教室	教授
分担研究者	岡野友宏	昭和大学歯学部	教授
	成田浩人	東京慈恵会医科大学附属病院	技師長補佐
	山口一郎	国立保健医療科学院	主任研究官
	赤羽正章	東京大学医学部	准教授
	大場久照	弘前大学大学院保健学研究科	助教

研究要旨

医療放射線の安全確保を図るために本研究（平成 19 年度-21 年度）は、主要なテーマとして診断参考レベルに取り組んできた。国内放射線診療の実態、国内外の既存の報告、国際動向を調査検討し、診断参考レベルの基本的な概念、設定の方法論、運用について考察し、国内における歯科領域・医科領域の具体的な診断参考レベルを提案した。診断参考レベルを確立し運用することは、診断領域の放射線利用の安全性と有効性を包括的に確立することにつながると考えられた。

A. 研究目的

医療放射線分野の装置・機器、手技の進歩は著しく、診断と治療において放射線の利用は不可欠のものとなっている。高度化した医療放射線を安全に用いるために、制度の整備、指針の提示、医療従事者への啓発などを通じて正当化と最適化の原則を確実に推進することが重要である。

このような医療放射線の安全確保を図るため、本研究（平成 19 年度-21 年度）は、主要なテーマのひとつとして診断参考レベル（diagnostic reference level、DRL）に取り組んできた。診断参考レベルに関して、国際放射線防護委員会（ICRP）Publication 103 の 7 章や、Publication 105 の全体において、医療における放射線利用について勧告されている中で、診断領域の最適化を進める道具として診断参考レベルが強調されており、Publication 105 9 章 2 節が「診断参考レベルと線量拘束値」に当てられ、さらに Publication 105 10 章全体が診断参考レベルに当てられている。

診断参考レベルがなぜ重要かと言えば、患者はさまざまな病状の中で診断手技を受けて適切な治療に導かれるのであるから、患者の個人線量に限度を設けることはあるべき診療を妨げることになりかねない。そこで、放射線診断において通常用いられる標準的な線量を調査し、これに基づいて診断参考レベルを導入して、ある医療機関で診断に用

いる放射線量が診断参考レベルと大きく変わらないことを確認することにより最適化を進めるわけである。もちろん個々の患者ではその体格や病態によって用いる放射線量が大きかったり小さかったりするの当然であるが、その医療機関の平均的な放射線量が理由もなく診断参考レベルと隔たっているとすれば改善すべきであると考えられる。

診断参考レベルの設定、臨床線量の診断参考レベルへの適合性の検証には、被検者の状態、診療の目的、線量測定、画質の担保、撮影機器の設計、品質保証・保守管理などの多くの要素が関わってくる。

平成 19 年度から 21 年度に本研究を進め、診断参考レベルを考察する中で例を挙げると、X 線 CT で表示される撮影線量 CTDI の扱いが機器メーカーによって様々であり、撮影条件自動適正化機能を搭載した X 線 CT では、機器メーカーの設計・初期設定・チューニングに撮影線量が依存し、各医療施設だけでは診断参考レベルに対応しきれないことが判明してきた。旧世代の CT 装置で撮影条件が固定的であった時代とは診断参考レベルの概念が大きく変貌しつつある現在では、適正な撮影線量の実現には機器の設計・品質保証・保守管理が鍵であることが明らかになってきた。このように診断参考レベルは医療放射線に関わる他の要素と切り離すことができない。

本総合研究報告では、国内における歯科領域・医科領域の診断参考レベルの具体的な値を提示するとともに、診断参考レベルの設定や運用に関する重要な事項を解析し考察する。

B. 研究方法

主任研究者、分担研究者で次のように課題を分担して平成 19 年度-21 年度の総合研究報告を行う。歯科領域、医科領域それぞれの診断参考レベル値の具体案を提示したうえで、さらに診断参考レベルの基本的な概念、設定の方法論、国際動向、全国実施のための具体的な手法などについて考察する。

分担課題

細野主任研究者・宇佐美研究協力者

「エックス線診療線量の測定とその全国実施の手法に関する課題」

岡野分担研究者

「歯科領域における X 線検査の診断参考レベル」

成田分担研究者

「医科領域の診断参考レベルの検討」

山口分担研究者

「診断参考レベルの導入に向けたリスクコミュニケーションのあり方に関する研究」

赤羽分担研究者

「X 線 CT の患者線量に関する検討～診断能確保と線量低減に関する課題～」

大場分担研究者

「診断参考レベル設定・運用のための測定量に関する調査研究」

C. 研究結果および考察

我が国における具体的な診断参考レベルの値については、国内の実態調査や国際的な報告の精査を踏まえて、歯科領域、医科領域それぞれにおいて提案を行うことができた。また、診断参考レベルの概念、意義、国際動向、全国実施のための具体的な手法などについて考察した。

詳細について、それぞれの分担報告をご参照いただきたい。

D. 結論

ICRP Publication 105 9 章には診断参考レベルが考察され、74 段落に「医療被ばくの防護の最適化は必ずしも被ばく低減ではない」との記述があり、その具体例が示されている。つまり、X線撮影において、グリッドを使うと散乱線除去により画質が上がるが、患者被ばくは2-4倍大きくなる、そこで、大人の腹部X線撮影は散乱線が大きいので、グリッドを使った方が防護の最適化に適用し、一方、小児の腹部X線撮影は散乱線が小さいので、グリッドを用いない方が防護の最適化に適用、との示唆に富む例である。このように画質・診断能の確保と線量の低減のバランスを図ることが診断領域の最適化の鍵である。

しばしば議論されることであるが、正当化と最適化は必ずしも互いに独立したのではなく、一体のものと考えた方がよい場合が多い。例えば、ICRP2007年勧告 Publication 103 において診断参考レベルは最適化の道具とされるが、個々の患者への正当化には予想される患者線量を考慮すべきであるとされている。ということは、患者線量を規定するという意味で診断参考レベルは正当化においても重要な役割を果たすわけである。また妊婦、小児などの放射線検査において正当化が不可欠であるが、最適な手法でされ有効性が実現されるからこそ正当化されるわけでもある。

また、とりわけ医療放射線は放射線利用として正当であり最適であるべきだが、同時に医療内容としても正当であり最適であり、安全で有効であることが求められる。

診断参考レベルを確立し運用することは、診断領域の放射線利用の安全性と有効性を包括的に確立することであり、さらに医療内容自体の安全性と有効性を実現することにつながると思われる。

本研究の成果がこのような目的に寄与することができれば幸いである。

E. 参考文献

1. ICRP, http://www.icrp.org/docs/DRL_for_web.pdf.
2. ICRP Publication No.73. Radiological protection and safety in medicine.
3. ICRP Publication No.103. 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.
4. ICRP Publication No.105. Radiation Protection in Medicine.
5. IAEA Safety Series No115. Protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources.
6. International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU). Patient dosimetry for x rays used in medical imaging. ICRU Report 74. Journal of the ICRU 2005; 5 (2): 25-34.

7. International Atomic Energy Agency (IAEA). Dosimetry in diagnostic radiology: an international code of practice. IAEA Technical Reports Series No. 457 (2007); 19-31. (Vienna: IAEA).
8. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Mammography Quality Standards Act Regulations (2002). (Silver Spring, MD: FDA).
<http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/MammographyQualityStandardsActandProgram/Regulations/ucm110906.htm> (accessed November 20, 2009).
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). Performance standards for ionizing radiation emitting products. Code of Federal Regulations. Computed tomography (CT) equipment, 21 CFR 1020.33, revised 2009. (Silver Spring, MD: FDA).
<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=1020.33> (accessed November 20, 2009).
9. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Guidance for Industry, FDA Staff, and Third Parties; Provision for alternate measure of the computed tomography dose index (CTDI) to assure compliance with the dose information requirements of the federal performance standard for computed tomography. U.S. Department of Health and Human Services, FDA (2006). (Rockville, MD: FDA).
<http://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm094379.htm> (accessed November 20, 2009).
10. American Association of Physicists in Medicine (AAPM). The measurement, reporting, and management of radiation dose in CT. AAPM Report No. 96 (2008). (College Park, MD: AAPM).
11. NRPB_W67 Doses from computed tomography examinations in the UK-2003 review.
http://www.hpa.nhs.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947420292.
12. (社)日本放射線技師会編. 放射線量適正化のための医療被曝ガイドライン. (株)文光堂, 東京, 2009.
13. (社)日本放射線技術学会計測分科会編. 放射線医療技術学叢書(25) 医療被ばく測定テキスト. (社)日本放射線技術学会出版委員会, 東京, 2006.

平成19－21年度厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究事業)
「医療放射線の安全確保に関する研究」

分担研究報告書

エックス線診療線量の測定と全国実施の手法に関する検討

平成22年3月

主任研究者 細野 眞

研究協力者 宇佐美公男

目 次

研究要旨	1
A 研究目的	1
B 研究方法	2
C 研究結果	3
D 考察	7
E 結論	8
参考文献	8

厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

「医療放射線の安全確保に関する研究」

（主任研究者 細野 眞）

分担研究報告書

「エックス線診療線量の測定とその全国実施の手法に関する課題」

（平成 19 年度から平成 21 年度研究報告）

研究協力者 宇佐美 公男 近畿大学高度先端総合医療センター

主任研究者	細野 眞	近畿大学医学部放射線医学教室
研究協力者	米矢 吉宏	近畿大学高度先端総合医療センター
研究協力者	白石 美保	近畿大学医学部放射線医学教室・診断学部門
研究協力者	松本 圭一	京都医療科学大学
研究協力者	池淵 秀治	日本アイソトープ協会
研究協力者	中村 吉秀	日本アイソトープ協会
研究協力者	柳田 幸子	日本アイソトープ協会
研究協力者	中村 伸貴	日本アイソトープ協会
研究協力者	吉田 浩一	千代田テクノル
研究協力者	福田 光道	千代田テクノル

研究要旨

診断に支障をきたさない画質を担保したうえで、患者の被ばく線量を適切なレベルに維持して最適化を実現するために、診断参考レベルの確立が求められている。本研究の目的はエックス線撮影を行う全国の医療機関を対象に、診断参考レベルの適合性の検証を目的とした、標準化された簡便で安価な診療線量の測定法（簡易測定法）を提唱することにある。個人被ばくモニターに広く利用されている蛍光ガラス線量計のガラスバッジを使い、標準測定法に比較して最大 7% の違いで測定が可能であり、目的に合う十分な測定精度を得ることができた。この簡易測定法を全国の医療機関に提供するためにその業務を担うセンターの設置が望ましいと考えられた。

A. 研究目的

医療における放射線の利用は正当化と最適化の原則に基づいて行うことが求められる。診断参考レベルを実際に活用するためには、放射線診療によって生じる患者被ばく線量を測定することが必要となる。平成 19 年 9 月の厚生労働省の調査で全国の医療機関は 176,215

施設であり、これらの医療機関で診断参考レベルの適合性の検証を目的にしたエックス線診療の患者被ばく線量を測定できる方法を検討する。必要とされる要件は標準化が容易で、測定に関する専門的な知識と技術に左右されない簡便な方法であり、かつ、目的に適った信頼性のある測定値が得られることが挙げられる。そのため、基礎的な検討により、診断領域の一般撮影系で用いられる標準的な測定法と今回提案するガラスバッジを用いた簡易測定法を比較してその精度と誤差要因を示し、物理的な特性を明らかにする。また、基礎的な検討から得られた結果を踏まえ、実際の医療機関で簡易測定法を実施しエックス線診療室の環境の違いなど、簡易測定を実施するうえでの問題点と誤差要因の検証と有用性を確認する。

B. 研究方法

ガラスバッジを使った簡易測定法においては、標準化が容易で実施しやすい手法を用いることが適当と考えられる。この要件を満たすために模擬被写体を使用しないでガラスバッジにエックス線を曝射し空気カーマを測定することとした。臨床撮影においては患者皮膚線量をエックス線入射位置における空気カーマから質量エネルギー吸収係数と後方散乱係数を用いて求めることができる。簡易測定法の精度と誤差要因は以下の方法で検討した。

1. 空気カーマによる標準測定法と簡易測定法の比較

診断領域のエックス線診療の被ばく線量測定は日本放射線技術学会の標準測定検討班が報告している。今回提唱するガラスバッジによる簡易測定法を標準測定法と対比させて測定誤差を検討する。標準測定法には指頭型電離箱線量計を使用し、被写体入射面でのエックス線管電圧 50kV～140kV の照射条件で照射線量を測定した。照射線量に W/e を乗じて空気カーマを算出しリファレンスの値とした。簡易測定は 2 個のガラスバッジを同時曝射して空気カーマを算出し比較した。

2. 実効エネルギーの比較

被ばく線量を算出するうえで必要となる実効エネルギーを比較する。ガラスバッジによる簡易測定法は実効エネルギーの算出が可能である。診断用エックス線の実効エネルギーは一般にアルミニウムと電離箱を用いた半価層の測定結果から求めるため、半価層法と比較した。

3. 管電圧波形の違いによる測定値への影響

日本放射線技術学会によるエックス線診断装置の実態調査報告では単相全波整流方式、三相電源による整流方式、インバータ整流方式などが稼働している。管電圧の印加方式は直接的にエックス線のエネルギーに影響を与えるため簡易測定法の測定値に対し誤差

要因となるかを検証した。

4. 臨床撮影条件による標準測定法との比較

エックス線診療で使用する撮影条件では撮影部位により線量が大きく異なる。実際の撮影線量を用いて比較を行った。

5. 医療機関での簡易測定法の検証

各医療機関のエックス線診療室の環境も異なっているため実際にガラスバッジによる簡易測定法を実施するにあたり、どのような問題があるのか、また提唱した測定法の実運用での有用性を確認し測定標準化の方向性について検討した。測定の対象とした医療機関は撮影室の環境的な違いや画像の観察環境の違いなどが簡易測定にどのような影響を及ぼすのかも検討するため医療機関の施設規模を考えて大学病院1施設、病院（400床程度）1施設、病院（200床程度）1施設、診療所2施設の合計5施設とした。これらの医療機関は画像記録方法にデジタル及びアナログ記録を含み、観察方法はモニター及びフィルムによる方法を包括できるように選択している。測定する撮影部位は胸部正面撮影及び腹部正面立位で被写体の厚さを20cm程度と想定したときの撮影条件を使用した。

6. 簡易測定法の提供方法と測定費用について

簡易測定法の各医療機関への提供方法と測定費用について検討した。現在、放射線測定関連の企業5社に対し医療被ばく測定が可能かを電話での聞き取り調査を実施したが、業務として行っている業者は存在しないため、ある放射線測定業者を選定し測定にかかる費用を試算した。

C. 研究結果

1. 空気カーマによる標準測定法と簡易測定法の比較

簡易測定法の測定結果は表1の調整前の項に示すように測定するエックス線エネルギーが高くなるほど標準測定法の値に比較し低い値となった。これはガラスバッジの利用目的が全ての放射線エネルギーを対象に調整されているために生ずる現象であり、今回の診断用エックス線エネルギーに合致した調整が必要となった。平成19年度の報告では補正係数を用いた手法で算出したが、平成20年度以降の測定値は測定の対象エネルギーを診断用エックス線としてガラスバッジの基礎データを再調整して実施している。調整後に同じデータを再計算して求めたものは最大で7%(ratio 0.07)の誤差となり大きく精度が改善した。

表1 標準測定法と簡易測定法の空気カーマ比較

表示管電圧 (kV)	電離箱 (mGy)	調整前		調整後	
		ガラスバッジ (mGy)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)	ガラスバッジ (mGy)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)
50	3.58	3.65	1.02	3.69	1.03
60	3.98	3.96	0.99	4.11	1.03
80	5.18	4.78	0.92	5.31	1.03
100	3.84	3.33	0.87	3.82	0.99
120	3.34	2.76	0.83	3.23	0.97
140	2.73	2.16	0.79	2.54	0.93

2. 実効エネルギーの比較

実効エネルギーの測定比較はリファレンス値にはアルミニウムの半価層から求めた実効エネルギー値を用いた。50kVから140kVのエネルギー範囲で最大4%の差が生じた(表2)。

表2 アルミニウム半価層法と簡易測定法による実効エネルギー値の比較

管電圧(kV)	半価層(mm)	実効エネルギー(keV)	
		Al法	ガラスバッジ
表示値	Al法	Al法	ガラスバッジ
50	1.86	27.9	27.8
60	2.27	30.0	29.9
80	2.96	33.3	33.9
100	3.52	35.7	37.3
120	4.12	38.6	40.0
140	4.70	40.8	42.0

3. 管電圧波形の違いによる測定値への影響

単相全波整流方式エックス線診断装置における簡易測定法を用いた空気カーマの値は標準測定法と比べ最大で2%(ratio 0.98)の誤差となった。また、三相12パルス整流方式エックス線診断装置では最大で4%(ratio 0.96)の誤差となった。実効エネルギーの測定値比較では両整流方式を通して最大4%(ratio 1.04)の違いが生じた(表3、表4)。

表 3 単相全波整流装置による測定値の比較

管電圧 (kV)	空気カーマ			実効エネルギー		
	電離箱 (mGy)	ガラスバッジ (mGy)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)	半価層法 (keV)	ガラスバッジ (keV)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)
60	1.39	1.39	1.00	28.0	28.1	1.00
80	1.68	1.68	1.00	30.9	30.5	0.99
100	1.85	1.85	0.98	33.3	33.5	1.01

表 4 三相 12 パルス波整流装置による測定値の比較

管電圧 (kV)	空気カーマ			実効エネルギー		
	電離箱 (mGy)	ガラスバッジ (mGy)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)	半価層法 (keV)	ガラスバッジ (keV)	ガラスバッジ ／電離箱 (ratio)
60	1.37	1.38	1.00	29.6	30.4	1.03
80	2.45	2.46	1.00	34.2	33.5	0.98
100	1.90	1.83	1.00	36.5	38.0	1.04

4. 臨床撮影条件による標準測定法との比較

臨床撮影では低線量で撮影できる手（標準測定値 0.04mGy、簡易測定値 0.04mGy）から比較的診療線量が高い腰椎側面撮影（標準測定値 16.43mGy、簡易測定値 16.82mGy）まで良好な一致をみた。

5. 医療機関での簡易測定法の検証

胸部正面撮影及び腹部正面立位の診療線量の測定はガラスバッジ 2 個を露光用、1 個をコントロール用として一施設 5 個のガラスバッジを使用した。（図 1）

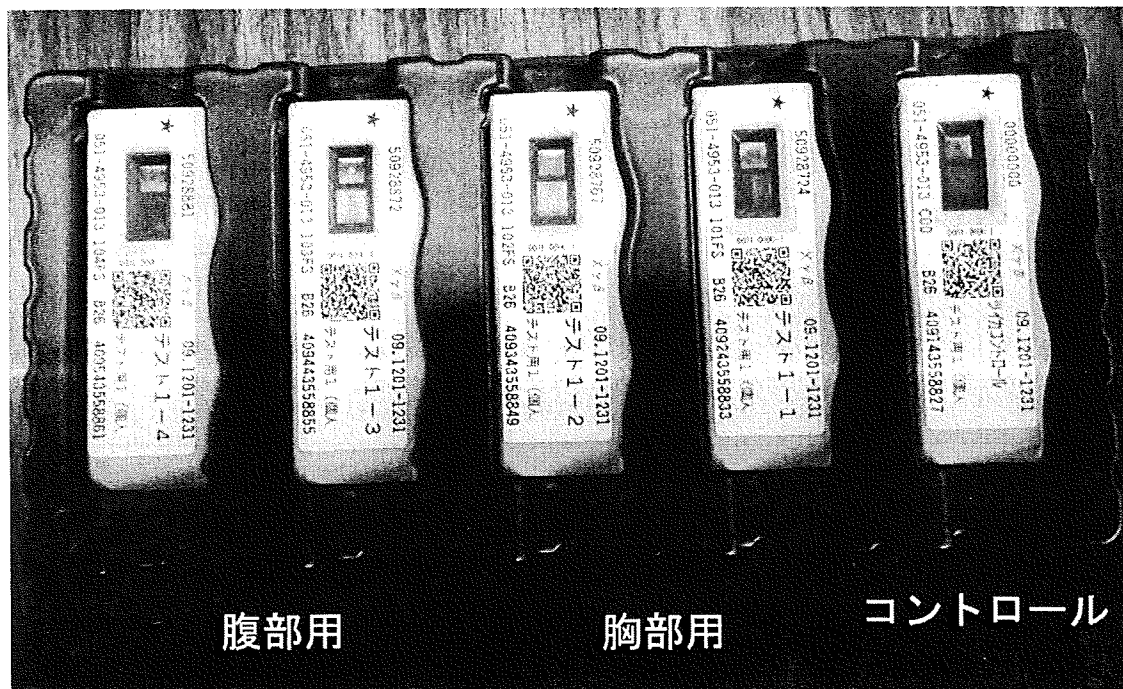


図1 簡易測定用ガラスバッジ2部位用測定セット

測定結果を表6、表7に示す。胸部撮影では入射面位置での空気カーマは最小値のD病院の0.11mGyから最大値のB診療所の0.22mGyまでの分布となった。また、腹部についてはC病院の0.37mGyからE診療所の2.26mGyまでの分布となった。

表6 簡易測定法による測定結果（胸部撮影の空気カーマ）

施設名	撮影部位	メーカー	型式	撮影条件				ガラスバッジ	
				kV	mA	msec	cm	No	mGy
A 病院	胸部	HITACHI	DHF-158H II	130	125	40	200	1	0.20
								2	0.20
B 診療所	胸部	HITACHI	PM155HS II	125	125	7puls	200	1	0.22
								2	0.22
C 病院	胸部	TOSHIBA	KXO-50G	130	320	20	200	1	0.16
								2	0.16
D 病院	胸部	HITACHI	DHF-158H	140	160	20	200	1	0.11
								2	0.11
E 診療所	胸部	TOSHIBA	KXO-30R	107	100	30	150	1	0.16
								2	0.16

表7 簡易測定法による測定結果（腹部撮影の空気カーマ）

施設名	撮影部位	メーカー	型式	撮影条件				ガラスバッジ	
				kV	mA	msec	cm	No	mGy
A 病院	腹部	HITACHI	DHF-158H II	90	320	40	200	1	0.83
								2	0.82
B 診療所	腹部	HITACHI	PM155HS II	81	200	120	200	1	1.06
								2	1.07
C 病院	腹部	TOSHIBA	KXO-50G	80	320	80	200	1	0.37
								2	0.38
D 病院	腹部	HITACHI	DHF-158H	90	320	50	200	1	0.67
								2	0.68
E 診療所	腹部	TOSHIBA	KXO-30R	70	320	150	150	1	2.22
								2	2.26

6. 簡易測定法の提供方法と測定費用について

基礎検討の中で測定のみを評価するため 3 個のガラスバッジを測定したところ、その測定値のばらつきは最大で±3%と小さく、測定コストを考慮した場合、一部位 2 個を使用して同時曝射する方法が適当と考え、ガラスバッジの配布、回収、測定を試算した。試算した条件は測定を仲介する第 3 者に素子 500 セット計 1000 個を一括して届け、各医療機関への配送費用は別に計上すると仮定した場合、1 部位測定につき 2200 円（内訳：測定費用として露光用素子 1000 個で 100 万円、コントロールの測定を含む処理費として 10 万円）となった。

D. 考察

簡易測定法の基礎的な検討から医療機関での測定までを実施した結果、病院や診療所などのエックス線診療の実態をよく表す結果が得られた。各施設適切な装置管理のもとにエックス線診療を行うことで最適化は実現されることも今回の測定から実感ができ、診断参考レベルを指標とした定期的な診療線量と確認の必要性が感じられた。“医療被ばくガイドライン 2006” に示される放射線診療における線量低減目標値は胸部正面撮影において入射表面線量は 0.3mGy、腹部正面撮影では 3mGy となっており、空気カーマから表面線量に換算しても今回の測定においては各施設エックス線線量が過剰な傾向はなく、むしろかなりの低線量による撮影を行っていることが分かった。このように今回の簡易測定法の値を基にして各医療機関が行っているエックス線診療線量の実態把握に関し、その有用性が確認できた。全国の医療機関で簡易測定法を実施する際の費用の試算では、大量の測定素子

を一括して第 3 者に送付、回収することで測定コストを低く抑えることが可能となる。このような業務を含めて、診断参考レベルを踏まえた測定値の評価やデータの管理など一元化して行う機関として医療被ばく管理センター（仮称）の構想も考えられる。

E. 結論

診断参考レベルの確立と検証を課題に、全国の医療機関を対象とした一般撮影におけるエックス線診療線量の測定について、安価で測定経験に左右されない簡便な測定法としてガラスバッジを用いた簡易測定法の提唱を行った。この簡易測定法と標準測定法から得た測定値を比較した基礎実験からその有用性を確認し、環境の異なる医療機関での測定作業の実践までを検証した。その結果、診断参考レベルの検証を目的とした簡易測定法は実践的な測定法として有用であることを確認した。今後、この測定法が実践できる環境を整備することでエックス線診療を行う全ての医療機関を対象とした患者被ばく線量の測定が可能になると共に、医用放射線の利用の最適化としての指標となる診断参考レベルの提示が大きな意味を持つことになる。

参考文献

- ・ 有賀英司：学術調査研究報告、X線診断領域における撮影条件の実態調査検討班報告：日本放射線技術学会雑誌 Vol60, No7(948-959)
- ・ 中村 實：医用放射線物理学、医療科学社
- ・ 医用 X線高電圧装置通則 JIS Z4702:1999 ガイド：日本画像医療システム工業、QA委員会
- ・ IAEA：International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series No.115-1. 1994
- ・ Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection
- ・ Seltzer SM and Hubbell JH: 光子減弱係数データブック、放射線医療技術学叢書(11)、日本放射線技術学会
- ・ 西谷源展、他：診断領域 X線の標準測定検討班報告（平成 11、12 年度 学術調査研究班報告）日本放射線技術学会誌 Vol59, No1(85-88)
- ・ 小山修司：臨床技術講座、診断領域 X線の線量測定のキーポイント. 日本放射線技術学会誌 Vol56, No7(909-918)
- ・ 中村泰彦、他：デジタル画像撮影時の患者被曝線量の実態調査（平成 7 年度学術調査班報告）日本放射線技術学会誌 Vol53, No5(633-637)
- ・ 大釜 昇：臨床技術講座、診断領域 X線の実効エネルギー測定、日本放射線技術学会誌 Vol57, No5(550-556)
- ・ 橘 昌幸、泉 隆：X線スペクトルによる吸収線量変換係数、日本放射線技術学会誌

Vol58,No3

- ・ 日本放射線技師会医療被ばくガイドライン策定委員会：放射線診療における線量低減目標値（医療被ばくガイドライン 2006）、日本放射線技師会雑誌 53（1405-1418）
- ・ 医薬発第 188 号通知、医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について
- ・ 加藤英幸：臨床技術講座、移動型 X 線装置の放射線管理と防護、日本放射線技術学会誌 Vol57,No10(1191-1197)
- ・ 日本放射線技師会、医療被ばくガイドライン委員会・編：医療被ばくガイドライン、患者さんのための医療被ばく低減目標値、医療科学社

平成19－21年度厚生労働科学研究費補助金
(地域医療基盤開発推進研究事業)
「医療放射線の安全確保に関する研究」

分担研究報告書

歯科領域におけるX線検査の診断参考レベル

平成22年3月

分担研究者 岡野 友宏