

# 岐阜県におけるX線CT検査の被ばくに関するアンケート調査 — 被ばく線量最適化に向けた活動後の追跡調査 —

*A questionnaire survey on X-ray CT examination exposure in Gifu prefecture — A follow-up study after effort to optimize radiation dose —*

丹羽 伸次<sup>1)</sup>, 高田 賢<sup>2)</sup>, 原 孝則<sup>1)</sup>, 加藤 秀記<sup>3)</sup>, 佐々木 陽介<sup>4)</sup>, 田中 秀和<sup>5)</sup>, 玉置 紘也<sup>6)</sup>

1) 博士 (保健学), 中津川市民病院 医療技術部 放射線技術科

2) 博士 (保健学), 大垣市民病院 医療技術部 機能診断室

3) 修士 (医療技術学), 中津川市民病院 医療技術部 放射線技術科

4) 朝日大学病院 放射線部

5) 岐阜県総合医療センター 中央放射線部

6) 学士 (保健衛生学), 慶桜会東可児病院 放射線部

**Key words:** computed tomography, volume computed tomography dose index, dose length product, diagnostic reference levels, questionnaire survey

## 【Abstract】

This study aimed to verify the usefulness of providing seminars and feedback data on computed tomography (CT) dose optimization.

A questionnaire-based survey on CT radiation exposure was sent to all medical institutions in the Gifu Prefecture, Japan, that received the seminar and feedback data. The survey collected details of the area, number of beds, CT scan equipment, acquisition/reconstruction parameters, volume CT dose index (CTDI<sub>vol</sub>) and the dose length product (DLP), and impressions of the seminar.

The response rate was 86% (18/21). Thirteen (72%) respondents indicated the “It was very informative” option regarding the special lecture in the seminar. The number of respondents who changed the acquisition/reconstruction parameters for head, chest, chest to abdomen, and abdomen to pelvis were 5 (28%), 3 (17%), 3 (17%), and 4 (22%), respectively. After the seminar, median values for both CTDI<sub>vol</sub> and DLP were less than the Japanese diagnostic reference levels, and CTDI<sub>vol</sub> for the abdomen to pelvis was significantly lower than our previous study.

Providing feedback data and educative seminars proved beneficial for CT dose optimization.

## 【要旨】

本研究の目的は、computed tomography (CT) の線量最適化に関するセミナーとフィードバックデータを提供することの有用性を検証することである。岐阜県内の医療機関にCTの被ばくに関するアンケート調査票を送付した。調査内容は、セミナーの感想、撮影・再構成パラメーター、volume computed tomography dose index (CTDI<sub>vol</sub>) およびdose length product (DLP)であった。上腹部～骨盤1相のCTDI<sub>vol</sub>は、初回調査よりも有意に低下した。セミナーとフィードバックデータを提供することはCTの線量最適化に有用であった。

NIWA Shinji<sup>1)</sup>, TAKADA Ken<sup>2)</sup>,  
HARA Takanori<sup>1)</sup>, KATO Hideki<sup>3)</sup>,  
SASAKI Yousuke<sup>4)</sup>, TANAKA Hidekazu<sup>5)</sup>,  
TAMAOKI Hiroya<sup>6)</sup>

- 1) Ph.D./Department of medical technology, Nakatsugawa municipal general hospital
- 2) Ph.D./Department of medical technology, Ogaki municipal hospital
- 3) Ms.c./Department of medical technology, Nakatsugawa municipal general hospital
- 4) Department of radiology, Asahi university hospital
- 5) Central radiology division, Gifu prefectural general medical center
- 6) Department of radiology, Higashikani hospital

Received November 19, 2021; accepted May 17, 2022

## 緒 言

国際放射線防護委員会 (international commission on radiological protection : ICRP) は、「線量の制限や制約はしばしば利益よりも害を及ぼすため、患者の医療被ばくが適切に正当化され、関連する線量が医学的目的に見合っていることを条件として、患者の医療被ばくに線量制限または線量制約を適用することは適切ではない」と述べている<sup>1)</sup>。このように、医師による放射線利用の正当化が適正に行われている状況下において、線量限度は適用されないものの、撮影を主に担当する診療放射線技師は患者の放射線防護の最適化に努めなければならない。特にX線computed tomography (CT) 検査は、他の放射線検査と比較して放射線の線量が高いため防護の最適化は重要である<sup>2)</sup>。ICRPはpublication 73において、防護の実

際的方法として患者に診断参考レベル (diagnostic reference level ; DRL) を用いることを勧告した<sup>3)</sup>. これは調査レベルの一つのかたちであり、普通は空気中または単純な標準ファントムあるいは代表的患者の体表面における組織等価物質中の吸収線量といった、容易に測定できる量に適用される。DRLは防護の最適化の手法としてさまざまな地域や国々で採用され、日本においては、2015年に医療被ばく研究情報ネットワーク (Japan Network for Research and Information on Medical Exposure ; J-RIME) より国内初となる診断参考レベル (DRLs 2015) が<sup>4)</sup>, 2020年には改訂版 (DRLs 2020) が公表された<sup>5)</sup>.

DRLs 2015が公開され約4年が経過した2019年において、岐阜県診療放射線技師会X線CT研究会は、岐阜県内においてX線CT検査を実施している医療施設を対象に被ばくに関するアンケート調査 (以下、初回アンケート) を行った<sup>6)</sup>. この結果は、2019年7月20日に開催された第54回X線CT研究会で報告され、同研究会内で被ばく線量最適化に密接に関連する特別講演を実施した。この講演では、X線CT画像における解像特性およびノイズ特性について触れられ、検出対象とする病変の周波数特性およびdisplayed field of view (DFOV) サイズ (ピクセル間隔) によって決定される、ナイキスト周波数を考慮した上で再構成関数を選択することが肝要であり、高周波成分を保持するような再構成関数はノイズが大きくなり被ばく増加の懸念があることを示した。さらに研究会開催後、フィードバックを希望する施設に対して、当該施設のvolume computed tomography dose index (CTDI<sub>vol</sub>) およびdose length product (DLP) が全回答施設の中でどれくらいの水準であるかを示した資料を提供した。

今回、この一連の被ばく線量最適化に向けた活動のアンケート追跡調査を行い、その有用性を検証した。

## 1. 方法

### 1-1. 調査対象, 調査方法

調査対象は、初回アンケートに回答、かつ第54回X線CT研究会に参加した21施設とした。アンケートの案内およびアンケートは郵送または電子メールで配布した。調査期間は2019年11月20日から44日間とし、担当者宛での郵送または電子メールを用いて回収した。

### 1-2. 調査内容

アンケート内容は、初回アンケート報告および特別講演の感想、研究会開催後の撮影・再構成パラメーターの変更の有無、およびCTDI<sub>vol</sub>・DLPなどを問う全7設問で構成した。本稿において結果を提示する設問の内容および選択肢を以下に示す。なお、アンケート回答内容に改変がない程度で、一部用語を修正している。

設問1 施設所在地域

選択肢：岐阜地域/西濃地域/中濃地域/東濃地域/飛騨地域

設問2 施設病床数

選択肢：99以下/100-199/200-299/300-399/  
400-499/500以上

設問3 保有するCTのメーカーとdata acquisition system (DAS) 数

自由記載 (複数機種を保有している場合は全機種記載)

設問4 初回アンケート報告の感想

選択肢：非常に有益/有益/普通/有益ではない/全く有益ではない

設問5 特別講演の感想

選択肢：非常に有益/有益/普通/有益ではない/全く有益ではない

設問6 撮影・再構成パラメーターの変更 (変更ありと回答した場合は変更パラメーターについても追加回答)

撮影部位：頭部単純ルーティン/胸部1相/胸部～骨盤1相/上腹部～骨盤1相

選択肢：変更あり, 変更なし, 変更を検討中

変更パラメーター：computed tomography automatic exposure control (CT-AEC) の使用, 線量設定, 標準関数より軟らかい (低解像度な) 関数の使用, 低管電圧撮影, 逐次近似 (応用) 再構成の使用, その他 (自由記載)

設問7 標準体格 (50~60 kg) の患者を撮影した際の装置に表示されるCTDI<sub>vol</sub>およびDLP

撮影部位：頭部単純ルーティン/胸部1相/胸部～骨

盤1相/上腹部～骨盤1相

1-3. 倫理的配慮

アンケート用紙には、アンケートへの協力は自由意志とし、回答をもって結果の公表（ただし、施設名は非公開）に同意をしたとする旨を明記した。

1-4. 初回アンケートと本アンケート間のCTDI<sub>vol</sub>およびDLPの比較

本調査の回答施設におけるCTDI<sub>vol</sub>およびDLPについて、初回アンケートの回答と比較した。全ての統計解析には、統計解析ソフトウェアR version 3.6.0<sup>7)</sup>を使用し、2群間の有意差検定はWilcoxon signed rank testを用いた。統計学的な有意水準はp<0.05とした。なお、初回アンケート時にCTDI<sub>vol</sub>およびDLPの記載がない施設が1施設あったため、この比較からは除外した。

2. 結 果

2-1. 回答数、回答施設の内訳

アンケートを送付した21施設のうち、18施設より回答を得た（回答率：86%）。Fig.1に、各地域および各病床数の回答施設数を示す（設問1, 2）。各地域の回答施設数は、岐阜地域、西濃地域、中濃地域および東濃地域で、それぞれ7（39%）、3（17%）、4（22%）および4（22%）施設で、岐阜地域からの回答数が最も多かった。病床数ごとの回答数は、500床以上が6施設（33%）で最も多かったが、99床以下は1施設（5%）のみであった。

Fig.2に、アンケート回答施設が保有するX線CT

装置のメーカーおよびそのDAS数の内訳を示す（設問3）。メーカーの内訳は、キヤノンメディカルシステムズ、GEヘルスケア・ジャパン、シーメンスヘルスケア、およびフィリップス・ジャパンで、それぞれ15（44%）、10（29%）、8（24%）、および1（3%）台となり、キヤノンメディカルシステムズの割合が最も高かった。DAS数の回答数は、64 DASが17（50%）台で最も多く、64 DAS以上の合計数は30台であり全体の88%を占めた。

2-2. 初回アンケート報告および特別講演の感想

Fig.3に、初回アンケート報告および特別講演の感想の内訳を示す（設問4, 5）。初回アンケート報告について、非常に有益および有益と回答したのは、それぞれ15（83%）および2（11%）施設であった。また特別講演について非常に有益および有益と回答したのは、それぞれ13（72%）および4（22%）施設であった。

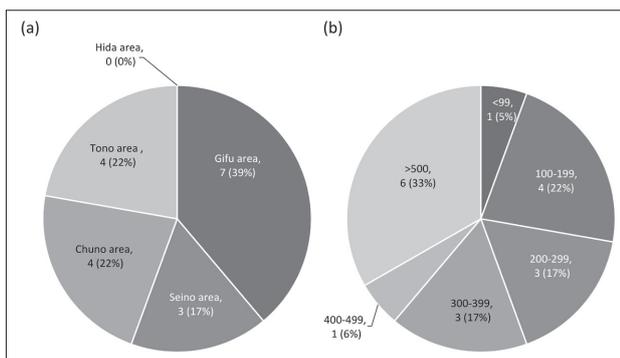


Fig.1 Number of responses by (a) area in the Gifu Prefecture and (b) the number of beds.

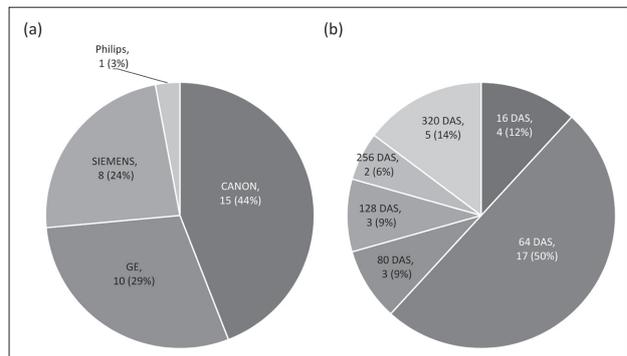


Fig.2 Distribution of (a) vendors and (b) the number of data acquisition systems for CT scanners owned by the institutions that participated in the survey.

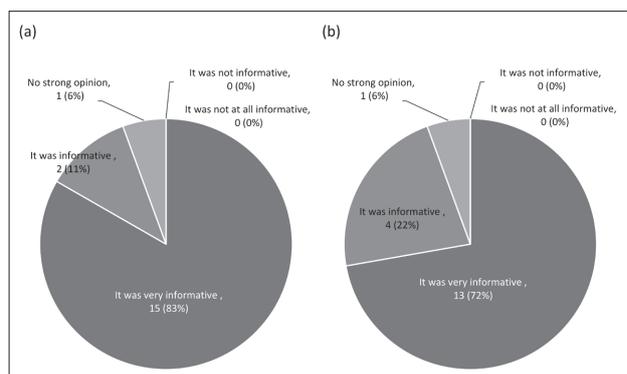


Fig.3 Impressions of the first questionnaire report (a) and special lecture (b).

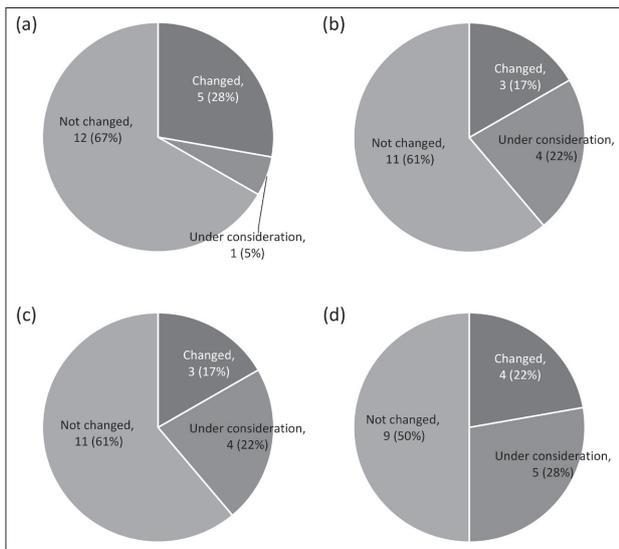


Fig.4 Change in the acquisition/reconstruction parameter settings after the seminar for head (a), chest (b), chest to pelvis (c), and abdomen to pelvis (d).

### 2-3. 撮影・再構成パラメーターの変更

Fig.4に、各撮影部位の撮影・再構成パラメーターの変更の有無の内訳、Table 1に変更パラメーターの内容を示す(設問6)。撮影・再構成パラメーターの変更ありと回答したのは、頭部単純ルーティン、胸部1相、胸部～骨盤1相、および腹部～骨盤1相で、それぞれ5(28%)、3(17%)、3(17%)および4(22%)施設となり、頭部単純ルーティンが最も多かった。また「変更あり」と「変更を検討中」を合算した場合、上腹部～骨盤1相は9(50%)施設となり、他の撮影部位と比較して最も多くなった。変更パラメーターの内容において、線量設定、逐次近似(応用)再構成の使用、およびdeep learning reconstruction(DLR)の使用は全ての撮影部位で回答があった。CT-AECの使用は、頭部単純ルーティンのみであった。上腹部～骨盤1相において、low pass filterの使用、標準閾数

Table 1 Number of responses for each changed parameter.

Change parameters	Number of responses			
	Head	Chest	Chest to pelvis	Abdomen to pelvis
Exposure setting	2	2	2	2
Use of CT-AEC	3	0	0	0
Use of iterative reconstruction	2	1	1	1
Use of deep learning reconstruction	1	1	1	1
Use of low pass filter	0	0	0	1
Use of soft kernel than standard	0	0	0	1
Low tube voltage scan	0	0	0	1

Table 2 Summary of CTDI<sub>vol</sub> in each exam regions.

Region	CTDI <sub>vol</sub> (mGy)				
	Average	Median	75th percentile	DRLs 2015	DRLs 2020
Head	61.9	57.3	67.8	85	77
Chest	9.2	10.3	12.2	15	13
Chest to pelvis	14.8	14.1	15.6	18	16
Abdomen to pelvis	11.9	11.0	13.6	20	18

Table 3 Summary of DLP in each exam regions.

Region	DLP (mGy·cm)				
	Average	Median	75th percentile	DRLs 2015	DRLs 2020
Head	1058.5	992.7	1147.8	1350	1350
Chest	356.5	432.7	450.0	550	510
Chest to pelvis	872.7	932.7	1079.8	1300	1200
Abdomen to pelvis	626.8	557.7	715.7	1000	880

より軟らかい（低解像度な）関数の使用，低管電圧撮影という回答があり，これらはこの撮影部位に特異的に見られた。

2-4. CTDI<sub>vol</sub>, DLP

Table 2およびTable 3に，本アンケート調査で得

られたCTDI<sub>vol</sub>およびDLPをそれぞれ示す。CTDI<sub>vol</sub>およびDLPの中央値は，全ての撮影部位において本アンケート調査が実施された時点で公表されていたDRLs 2015の値未満であった。また本アンケート調査後に公表されたDRLs 2020と比較した場合においても，CTDI<sub>vol</sub>およびDLPの中央値は，全ての撮影

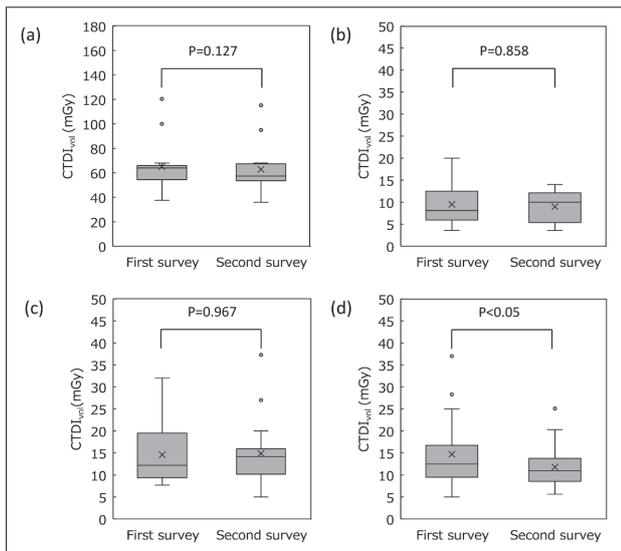


Fig.5 A comparison of CTDI<sub>vol</sub> for head (a), chest (b), chest to pelvis (c), and abdomen to pelvis (d).

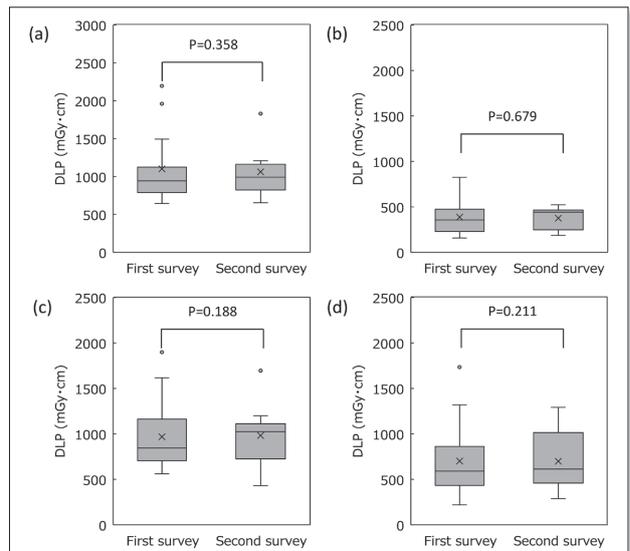


Fig.6 A comparison of DLP in head (a), chest (b), chest to pelvis (c), and abdomen to pelvis (d).

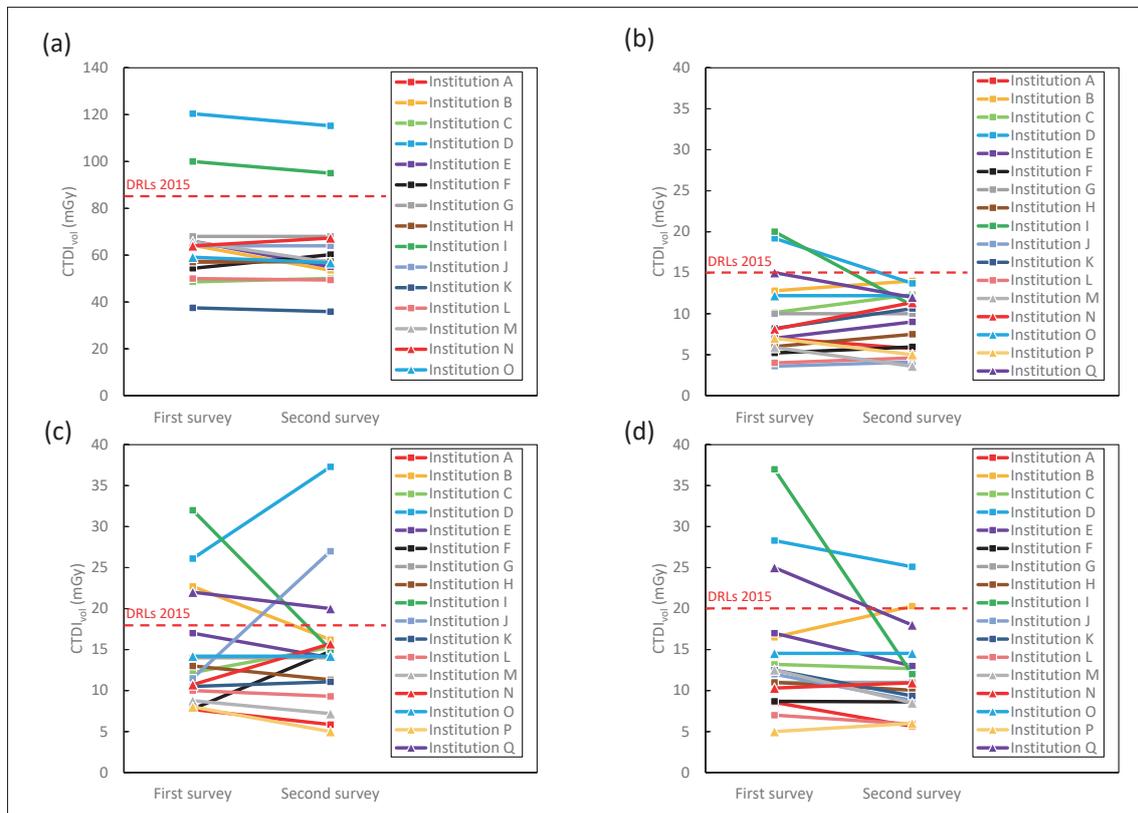


Fig.7 Institution-wise comparison of CTDI<sub>vol</sub> for head (a), chest (b), chest to pelvis (c), and abdomen to pelvis (d).

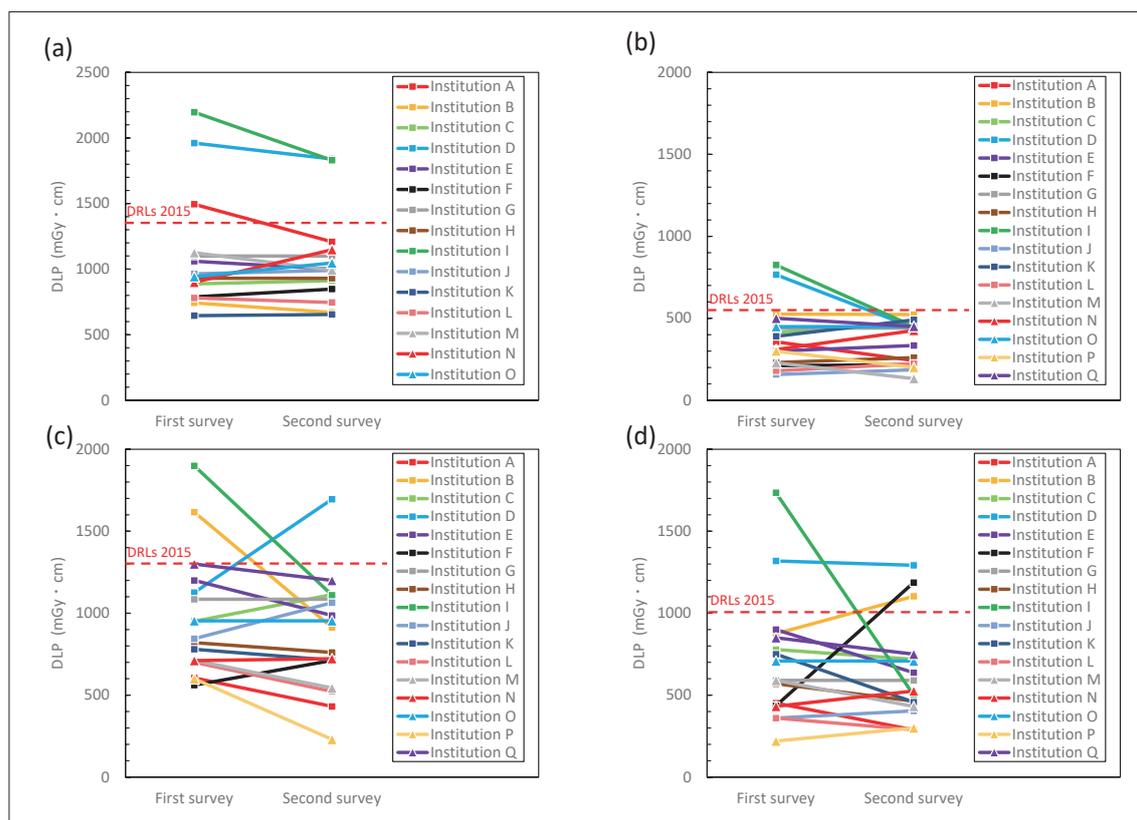


Fig.8 Institution-wise comparison of DLP for head (a), chest (b), chest to pelvis (c), and abdomen to pelvis (d).

部位においてDRLs 2020未満であった。

Fig.5およびFig.6に、CTDI<sub>vol</sub>およびDLPの初回アンケートとの比較をそれぞれ示す。上腹部～骨盤1相のCTDI<sub>vol</sub>は、初回アンケートの値よりも低下した(p<0.05)。一方、それ以外の撮影部位のCTDI<sub>vol</sub>およびDLPにおいては、統計学的な有意差は認められなかった。

Fig.7およびFig.8に、CTDI<sub>vol</sub>およびDLPの各施設の初回アンケートとの比較をそれぞれ示す。頭部において、CTDI<sub>vol</sub>は初回と本アンケート間で大きな変化は認めなかったが、DLPはDRLs 2015を超えていた施設Aが、本アンケートではDRLs 2015未満になった。胸部において、CTDI<sub>vol</sub>およびDLP共に本アンケートでは全施設がDRLs 2015未満となった。胸部～骨盤1相および上腹部～骨盤1相において、初回アンケートから大幅に低下した施設がある一方、初回アンケートから増加する施設をいくつか認めた。施設Iは、頭部を除く部位において、初回アンケート時にはDRLs 2015を超えていたが、本アンケート時にはDRLs 2015未満となった。

なお、CTDI<sub>vol</sub>は一部の装置で平均値ではなく最大値を表示しており、本調査では表示値を集計したため、

結果はそれらが混在している。また回答が得られた18施設のうち2施設は、頭部のCTDI<sub>vol</sub>およびDLPの回答がなかった。

### 3. 考察

われわれは、岐阜県内におけるX線CT検査の被ばく線量最適化に向けた一連の活動後の追跡調査を行い、その有用性を検証した。

被ばく線量最適化の活動の一つとして、第54回X線CT研究会で行った初回アンケート報告および特別講演の感想を、それぞれ設問4および設問5で調査した。初回アンケート報告における「非常に有益」および「有益」の合算値は17 (94%)、特別講演における「非常に有益」および「有益」の合算値も17 (94%)施設となり、聴衆者に対して有益な情報提供ができたものと考えられる。

撮影・再構成パラメーターの変更について、頭部単純ルーティンは、「変更あり」の回答が5 (28%)施設で最も多く、パラメーター変更は、他の撮影部位では回答されなかった「CT-AECの使用」の回答が3件あった (Table 1)。高田らが報告した初回アンケート

トにおいて、CT-AECの使用状況は、頭部で45.8%、  
軀幹部で約90%であり<sup>6)</sup>、頭部におけるCT-AECの  
使用率の低さがパラメーター変更の契機になったも  
のと推察される。上腹部～骨盤1相において、low  
pass filterの使用、標準関数より軟らかい（低解像度  
な）関数の使用という回答があり、これらはこの撮影  
部位に特異的に見られた。体幹部において、DFOV  
は被写体サイズに応じて調整され、比較的大きな被写  
体の場合、DFOVは必然的に大きくなり、ピクセル  
間隔によって決定されるナイキスト周波数は低周波数  
側へ移行する<sup>8)</sup>。このような場合、高周波を保持する  
ようなフィルター関数から低解像度側へのフィルター  
関数の使用が可能となる。これは特別講演で述べられ  
た内容であり、聴衆者が研究会で得られた知識を実臨  
床にフィードバックしたことを示している。

CTDI<sub>vol</sub>およびDLPの初回アンケートとの比較に  
おいて、上腹部～骨盤1相のCTDI<sub>vol</sub>の値は有意に低  
下した。Fukushimaらは、フィードバックを伴う  
CT検査における県全体の多施設被ばく線量調査は、  
CT検査の線量最適化に役立つ可能性があることを示  
しており<sup>9)</sup>、われわれの活動においても希望施設に対  
してフィードバックを行ったため、これが線量最適化  
の一助につながったものと推察する。しかしながら、  
上腹部～骨盤1相のDLPは低下しなかった。DLPは、  
CTDI<sub>vol</sub>にスキャン長 (cm) を乗ずることによって  
算出されるため、当初われわれは、CTDI<sub>vol</sub>の低下に  
従ってDLPも低下するものと予想した。このDLPが  
低下しなかった要因として、スキャン長（スキャン範  
囲）に関する明確な基準はDRLsに示されておらず、  
スキャン範囲においても施設間、または施設内でも差が  
生じているものと考えられる。例えば男性の上腹部～骨  
盤1相において、泌尿器科系の疾患を対象とした場合、  
スキャン範囲は精巣を含めることがありスキャン範囲  
は尾側へ延長されるが、虫垂炎の経過観察などの場合、  
精巣への被ばくを考慮し恥骨結合までにすることがあ  
る。このように、上腹部～骨盤1相の一つをとって  
もスキャン範囲は変化するため、DRLは検査部位  
ではなく、検査目的でその対象を規定するclinical  
DRLs<sup>10)</sup>のさらなる導入が必要と考える。

上腹部～骨盤1相以外の撮影部位のCTDI<sub>vol</sub>および  
DLPは、初回アンケートと比較して有意な差を認め  
なかった。本調査は、初回アンケートに回答、かつ第  
54回X線CT研究会に参加した施設を対象としてお  
り、そもそも被ばく線量の最適化に対して意欲的な施  
設であったことが予想され、ある程度被ばく線量の最

適化が行われていた可能性がある。しかしながら、そ  
のような施設であってもFig.4に示すように撮影・再  
構成パラメーターの変更または変更を検討中という回  
答があり、一連の被ばく線量最適化に向けた活動の効  
果があったものと考ええる。

各施設の初回および本アンケートの比較において、  
初回アンケートから大幅に低下した施設を認める一方、  
増加する施設をいくつか認めた (Fig.7, 8)。増加した  
施設の Protokol 変更の有無について解析したところ、  
全ての施設で Protokol の変更は行われていなかった。  
本調査において、対象とした患者群の体重は50～  
60 kgとある程度幅を持たせていたため、線量データ  
収集時に初回アンケートと比べて60 kg側の患者群が  
多く含まれ、線量の増加につながった可能性が考えら  
れる。またアンケート回答時の誤記入も否定できない。

本調査で取得した回答施設のCTDI<sub>vol</sub>およびDLP  
の中央値は、全ての撮影部位においてDRLs 2015お  
よびDRLs 2020の値未満であった (Table 2, 3)。  
しかしながら、Fig.7およびFig.8に示すように施設  
間の差はまだまだ大きく、さらなる最適化の取り組みが  
必要であると考ええる。

## 4. 結語

岐阜県内において、X線CT検査の被ばく線量最適  
化に向けた活動後の追跡調査を行い、その有用性を明  
らかにした。一連の活動により撮影・再構成パラメー  
ターの変更の契機につながり、上腹部～骨盤1相の  
CTDI<sub>vol</sub>は初回アンケートより低下した。しかしなが  
ら、施設間の差はまだまだ大きく、被ばく線量最適化に  
向けた活動は継続する必要がある。

## 5. 利益相反

本研究に関して開示すべき利益相反事項はない。

## 6. 謝辞

本アンケート調査にご回答いただきました各施設の  
先生方にお礼申し上げます。またアンケートの実施に当  
たり数々のご助言を頂いた岐阜医療科学大学保健科学  
部放射線技術学科 小野木満昭氏にお礼申し上げます。

なお、本論文の要旨は、岐阜県診療放射線技師会第  
56回X線CT研究会（2021年7月、Web開催）にお  
いて発表した。

## 表の説明

- Table 1 各変更パラメーターの回答数  
 Table 2 各検査部位におけるCTDI<sub>vol</sub>の概要.  
 Table 3 各検査部位におけるDLPの概要.

## 図の説明

- Fig.1 岐阜県の (a) 地域別と (b) 病床数の回答数.  
 Fig.2 アンケート回答施設の保有する (a) CTのメーカーおよび (b) data acquisition system (DAS) 数.  
 Fig.3 初回アンケート報告 (a) および特別講演 (b) の感想.  
 Fig.4 頭部 (a), 胸部 (b), 胸部から骨盤 (c), および腹部から骨盤 (d) における研究会後のスキャンまたは画像再構成パラメーター設定の変更.  
 Fig.5 頭部 (a), 胸部 (b), 胸部から骨盤 (c), および腹部から骨盤 (d) のCTDI<sub>vol</sub>の比較.  
 Fig.6 頭部 (a), 胸部 (b), 胸部から骨盤 (c), および腹部から骨盤 (d) のDLPの比較.  
 Fig.7 頭部 (a), 胸部 (b), 胸部から骨盤 (c), および腹部から骨盤 (d) の各施設のCTDI<sub>vol</sub>の比較.  
 Fig.8 頭部 (a), 胸部 (b), 胸部から骨盤 (c), および腹部から骨盤 (d) の各施設のDLPの比較.

## 参考文献

- 1) International Commission on Radiological Protection: ICRP Publication 105 Radiological Protection in Medicine. Ann ICRP, 37 (6), 2007.
- 2) Mettler FA Jr, et al.: Effective doses in radiology and diagnostic nuclear medicine: a catalog. Radiology, 248 (1), 254-63, 2008.
- 3) International Commission on Radiological Protection: ICRP Publication 73 Radiological Protection and Safety in Medicine. Ann ICRP, 26 (2), 1996.
- 4) 医療被ばく研究情報ネットワーク, 他: 最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定. 平成27年6月7日. <http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRLhoukokusyo.pdf>
- 5) 医療被ばく研究情報ネットワーク, 他: 日本の診断参考レベル (2020年版). 令和2年7月3日. [http://www.radher.jp/J-RIME/report/JapanDRL2020\\_jp.pdf](http://www.radher.jp/J-RIME/report/JapanDRL2020_jp.pdf)
- 6) 高田 賢, 他: 岐阜県内におけるX線CT検査の被ばくに関するアンケート調査. 日放技誌, 68 (820), 27-32, 2021.
- 7) R Core Team: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, 2019. <https://www.R-project.org/>
- 8) 市川勝弘, 他: 標準 X線CT画像計測 (改定2版). オーム社, 2018.
- 9) Fukushima Y, et al.: Prefecture-wide multi-centre radiation dose survey as a useful tool for CT dose optimisation: report of Gunma radiation dose study. Radiat Prot Dosimetry, 167 (4), 519-24, 2015.
- 10) Paulo G, et al.: Diagnostic Reference Levels based on clinical indications in computed tomography: a literature review. Insights Imaging. 11 (1), 96, 2020.