

Title	アンケートによる小児MDCT検査の実態調査
Author(s)	宮崎, 治; 北村, 正幸; 正木, 英一 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2005, 65(3), p. 216-223
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17718">https://hdl.handle.net/11094/17718</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# アンケートによる小児MDCT検査の実態調査

宮崎 治 北村 正幸 正木 英一 野坂 俊介  
宮坂実木子 鹿島 恭子 岡田 良行 堤 義之

国立成育医療センター放射線診療部

## Current Practice of Pediatric MDCT in Japan: Survey results of demographics and age-based dose reduction

Osamu Miyazaki, Masayuki Kitamura,  
Hidekazu Masaki, Shunsuke Nosaka,  
Mikiko Miyasaka, Kyoko Kashima,  
Yoshiyuki Okada, and Yoshiyuki Tsutsumi

**Purpose:** To assess the current practice of pediatric MDCT in Japan, with particular reference to age-related dose adjustment.

**Materials and Methods:** During the first three months of 2004, a questionnaire was mailed to 996 institutions, among which listed MDCT users ranged from private hospitals to large university-based hospitals.

**Results:** We received responses from 348 (34.9%) institutions. Fifty-three percent of the respondents had four-detector MDCT units. Approximately 70% of examinations were head and 22% were body. Scanning parameters were determined by full-time radiologists in 40%, and by CT technologists in 28% of respondents. Eighty-nine percent (head CT) and 85% (abdominal CT) of respondents indicated that they changed parameters for children. More than 90% changed tube current for optimization. Change was based on the technologist's experience (56%, head CT; 43%, abdominal CT), and automatic exposure control has been used as a basis of mAs control in 17% of respondents for head CT and in 34% for abdominal CT. Age-related mAs settings for abdominal CT were almost the same as those published in a United States survey.

**Conclusion:** Although Japan has approximately 40% of the world's CT units, optimized pediatric MDCT settings might be moved away from a fixed mA protocol as recommended by the FDA and in conformity with the ALARA (as low as reasonably achievable) concept.

Research Code No.: 524.1

Key words: CT, MDCT, Children, Survey, Radiation dose

Received Nov. 29, 2004; revision accepted Jan. 13, 2005

Department of Radiology, National Center for Child Health and Development

別刷請求先  
〒107-8535 東京都世田谷区大蔵2-10-1  
国立成育医療センター放射線診療部  
宮崎 治

## 緒言

近年、欧米および本邦においてCTの台数や検査件数、スキャン方法などについての様々な調査が行われ、その台数、検査数が世界的に増加の一途を辿っていることが認識されている<sup>1)~4)</sup>。これに対し、2001年頃を境に不必要な被ばくを低減するよう警告がなされている<sup>3), 4)</sup>。とりわけ成人に比し放射線感受性が高い小児については、かつての成人同様の管電流固定のプロトコルから脱却し、体格に見合った線量での撮影が推奨されている<sup>3), 4)</sup>。

このように、欧米を中心に小児CT撮影条件の軌道修正が行われつつあるが、本邦における小児CT検査の撮影条件などの現状は不明である。加えて、近年臨床導入されたMDCTは小児に対し低線量で撮影可能な診断装置として期待されており<sup>5)</sup>、小児MDCTの撮影条件等についての実態調査は欧米で散見される<sup>6), 7)</sup>。しかし、調べ得た範囲で本邦では過去に、これに関する報告がなされていない。今回のアンケート調査の目的は、本邦の小児MDCTの使用状況や撮影条件を把握し、成人同様の線量固定のCTプロトコルから脱却しているか<sup>3)</sup>、体格に見合った撮影条件の変更がどの程度行われているか<sup>4)</sup>などにつき調査することである。

## 調査方法

### 1. 調査対象

2003年に発行された雑誌増刊号(Multislice CT2003 BOOK)<sup>8)</sup>に公表された、2003年3月時点で多列検出器型CT(Multidetector CT, 以下MDCT)が設置されている1,159の施設名一覧表から、各施設の住所等をインターネットで検索した。検索の段階で施設名や住所等が不明であったものなど不適当な施設を除外し、1,008施設にアンケート用紙を郵送した。その結果、12通の封筒は宛先不明などで返送され、最終的に996施設に送付することができた。

### 2. 調査期間

調査期間は2004年1月から3月までである。郵送の都合上、日本を3地区(東日本, 中日本, 西日本)に分け、それ

ぞれアンケート送付から1カ月後をその地区の締め切りとし、3地区を4カ月間調査した。アンケートの質問事項は一般的な内容であり、回答の時期により結果が左右されるものではない。

### 3. 調査内容

以下の3つの項目別に設問を設けた。

(1)CT機種、検査環境について；各施設のCT機種に関する質問(メーカー、機種、検出器列数：シングル、2列、4列、8列、16列、不明から選択)と、1カ月間の小児(0~15歳)CT検査件数(0件、0~5件、6~10件、11~20件、21~30件、30件以上から選択)と部位内訳(頭部、胸腹部、その他から選択)、スキャン方法の指示(放射線科医(常勤医)、放射線科医(非常勤医)、各科臨床医、診療放射線技師から選択)、CT読影者(放射線科医(常勤医)、放射線科医(非常勤医)、各科医師、読影されていない、から選択)について質問した。

(2)小児頭部CTと(3)小児腹部CTについて；成人に比し小児CTの撮影条件を変更しているか？ していると回答した場合は具体的に何を变更しているか(管電圧、管電流、その他から選択)、何を基準に(年齢、身長、体重、頭囲、その他から選択)、どのような基準で(撮影技師の経験に基づき、文献を参考に、自動調節機能、その他から選択)変更しているかを質問した。また頭部、腹部CT撮影条件(管電圧と管電流時間積：milli-ampere second, 以下mAs)を、以下の4つの年齢層に区分し質問した。

頭部CTの年齢区分は、0~1カ月、1カ月~3歳児、3~6歳、6~15歳に分け、管電圧(80, 90, 100, 110, 120, 130, 135, 140, その他から選択)、mAs(150以下、150~200, 200~250, 250~300, 300~350, 350~400, 400以上、自動調節機能のため変動から選択)を質問した。腹部CTは0~4歳、5~8歳、9~12歳、13~15歳に分け、管電圧(80, 90, 100, 110, 120, 130, 135, 140, その他から選択)とmAs(50以下、50~100, 100~200, 200~300, 300~400, 400以上、自動調節機能のため変動から選択)を質問した。なお、頭部CTの年齢区分の根拠は、著者の施設のMDCT(8列MDCT LightSpeed Ultra, GE社製, Milwaukee, USA)のコンソール上の頭部撮影患者区分に倣った。腹部の年齢区分についての根拠は、2000年~2001年に米国で行われた同様のサーベイ<sup>9)</sup>の年齢区分を参考にした。

最後に病院名、ベッド数、記入者氏名と職種(放射線診療技師、放射線科医、放射線科医外の医師、事務員から選択)と電子メールアドレスも質問した。

### 4. 回答方法

アンケートの回答方法として、インターネットのアンケートweb siteを利用した回答と、FAXによる回答を用意し、回答者の自由選択とした。

### 5. アンケートの結果の処理

インターネットとFAXおよび郵送されたアンケート結果を統合し、回答内容を吟味した。回答の一部に不備があった場合はその項目を母集団から除外した。また、設問によっては複数回答も多く見られたが、その意見を尊重し除外せず集計に加えた。これらの理由から設問により母集団の人数が異なった。さらに設問に対する解答がない場合や不明の場合、撮影経験なし、症例なしなどの回答はすべて一括し無回答の項目に分類した。上記の条件で、各質問項目についての回答選択肢の頻度(%)を求めた。また個々のmAsについては、回答選択肢幅の中心の値(例；100~200mAsであれば150mAs)を使い、その年齢区分のmAsの平均値と標準偏差を求めた。ただし、幅のない上限、下限部分はその値(例；頭部CT下限では150mAs以下は150mAs、腹部CT上限であれば400mAs以上は400mAs)をその固有の値とし設定した。4つの年齢設定におけるmAsの比較はパーソナルコンピュータのソフトウェア(Microsoft office Excel 2003)を使用し、統計学的にparametric unpaired t-testにて有意差を検討した。

## 結 果

### 1. 全体の集計

前述の996施設にアンケートを郵送し、348施設の回答を得た。回答率は34.9%であった。このうちインターネットweb siteでの回答が208件(59.7%)、FAXおよび郵送での回答が140件(40.2%)であった。

回答が寄せられた施設の規模の内訳は診療所(19床以下)が17件(4.9%)、小病院(20~99床)が29件(8.3%)、中病院(100~499床)が192件(55.1%)、大病院(500床以上)が104件(29.9%)であり、中病院が約半数を占め、次いで大病院、小病院、診療所の順であった。また6件(1.7%)はベッド数が無回答であった。

### 2. アンケート結果

#### (1)CT機種・検査環境など一般事項

MDCTの列数は頻度の高い順に4列：185件(53.2%)、2列：66件(18.9%)、16列：56件(16.1%)、8列：40件(11.5%)、6列：1例(0.02%)であり、4列MDCTが最も普及していた(Fig. 1)。

月間小児CTの件数に関しては、0~5件が116施設(33.3%)と最も多く、ついで6~10件が59施設(17%)、11~20件が55施設(15.8%)、30件以上が54施設(15.5%)、21~30件が30施設(8.6%)、0件が28施設(8%)であった。6施設(2%)は無回答であった(Fig. 2)。

検査の部位別割合については、頭部69%、胸腹部22%、その他が9%であり、頭部が約7割であった(Fig. 3)。

スキャン方法の指示・決定は誰が行っているかの質問に対しては、全403件(複数回答あり)中、常勤放射線科医が158件(39.2%)、CT担当放射線診療技師が114件(28.3%)、

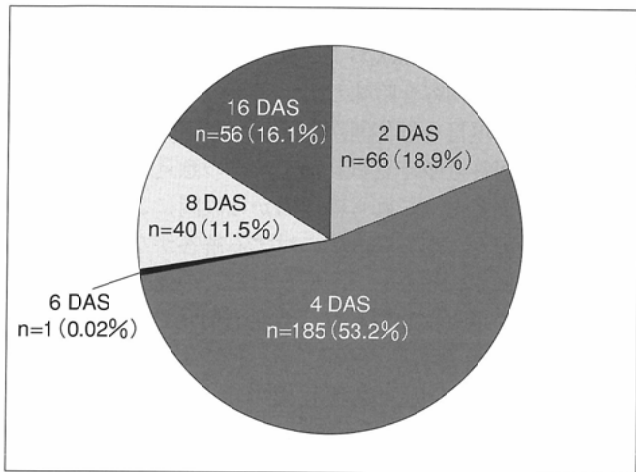


Fig. 1 Number of data acquisition systems(DAS)in MDCT (N=348).

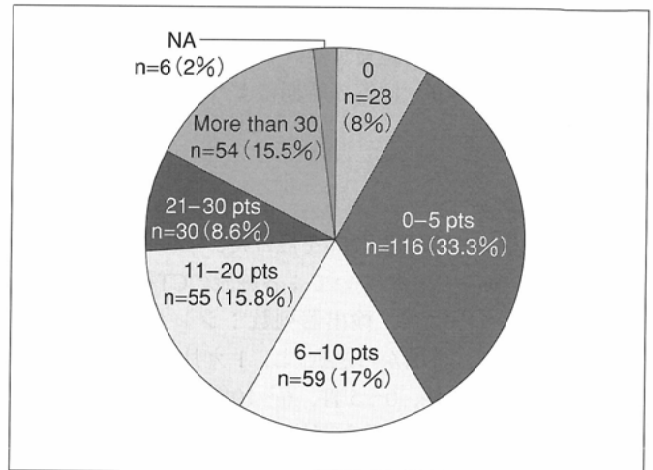


Fig. 2 Number of pediatric CT examinations per month (N=348). NA: no answer.

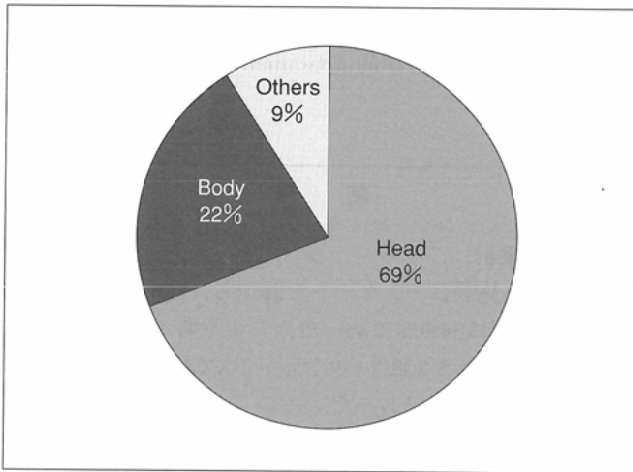


Fig. 3 Ratio of anatomical sites among pediatric CT examinations.

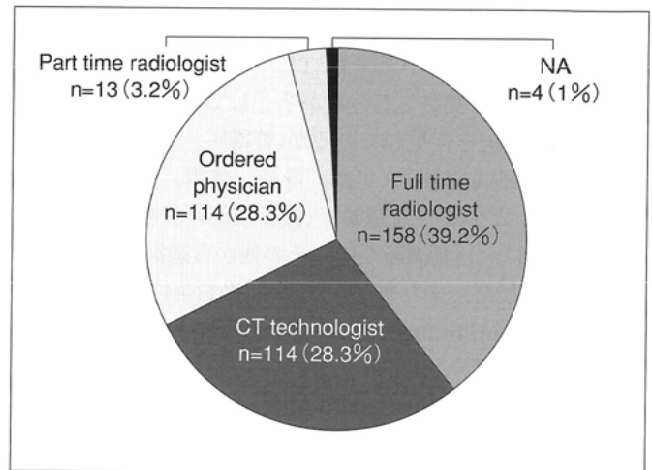


Fig. 4 Who decides the particular CT scan protocol or setting? (N=403\*)

\*Plural answers were permitted, NA: no answer.

依頼した各科医師：114件(28.3%)，非常勤放射線科医師：13件(3.2%)，無回答：4件(1%)であった(Fig. 4).

小児CTの読影について(複数回答あり，N = 481)は，常勤放射線科医：217件(45.1%)，非常勤放射線科医：158件(32.8%)，各科依頼医：102件(21.2%)，読影しない：2件(0.4%)，無回答：2件(0.4%)であり，常勤または非常勤の放射線科医により約8割の読影がなされていた(Fig. 5).

(2)頭部，腹部CTについて

成人に比し小児のCTで撮影条件を変更しているかの問いに対し，全348施設のうち頭部で310(89.1%)，腹部で297(85.3%)の施設が変更していると回答した(Fig. 6).

具体的に何を变更しているかの問いに対しては，頭部，腹部ともmAsを単独で変更しているとの回答が最も多く〔頭部n = 175(56.5%)，腹部n = 215(72.4%)〕，頭部CTは次いで，mAsとその他が71施設(22.9%)，mAsと管電圧が26施設(8.4%)と続く．腹部CTは次いで，mAsと管電圧が38施設(12.8%)，mAsとその他が24施設(8%)と続く(Fig. 7).

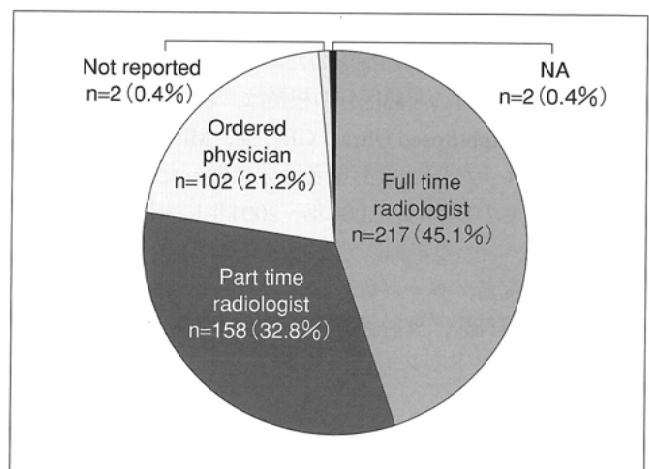


Fig. 5 Who makes the diagnosis of a particular CT exam? (N=481\*)

\*Plural answers were permitted, NA: no answer.

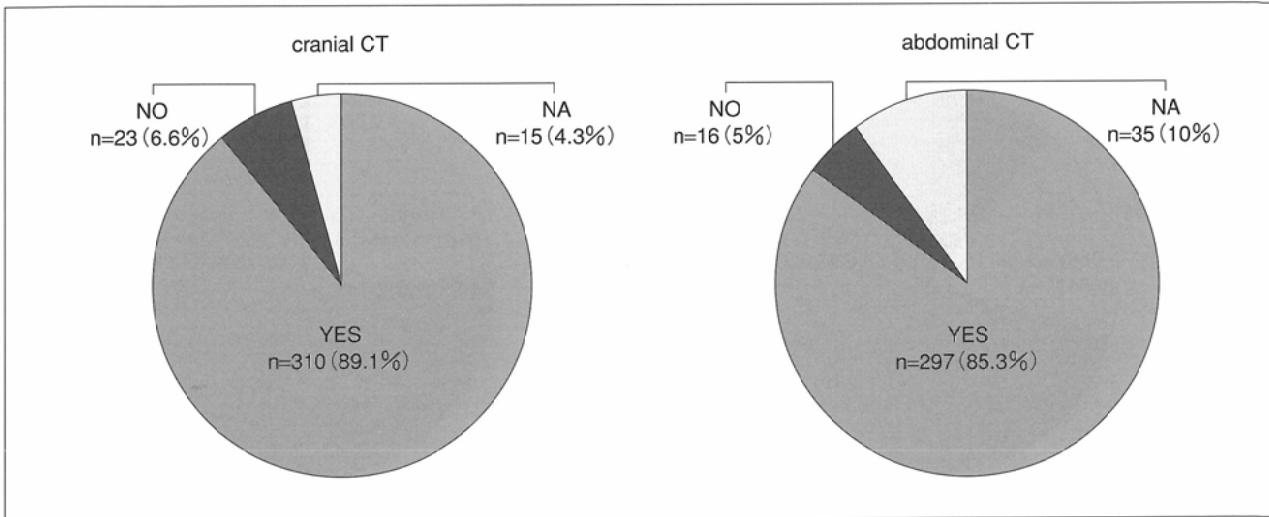


Fig. 6 Do you change the parameter settings for pediatric CT?(N=348)  
NA: no answer.

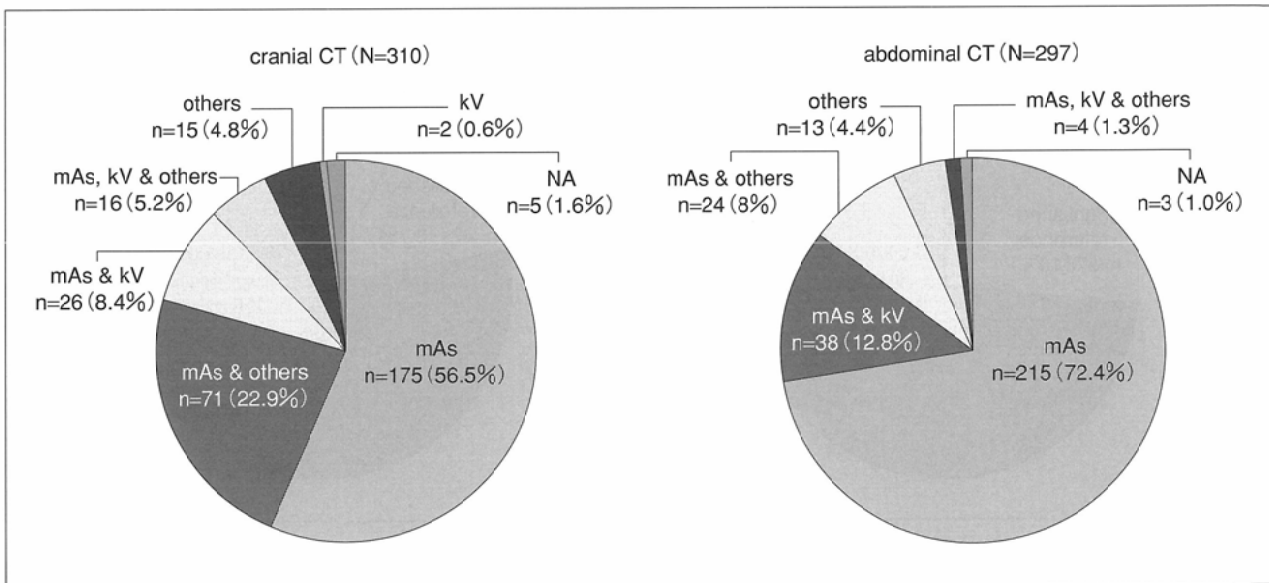


Fig. 7 Which parameters are changed for pediatric CT?  
NA: no answer.

mAs単独あるいはmAsと他の何かを変更している場合を合わせて、被ばく低減目的にmAsを変更している施設は頭部が93.0%、腹部が94.5%であった。

次に何を基準に上記変更を行っているかについては、頭部CT(N=423)は年齢：217施設(51.3%)、頭囲：81施設(19.1%)、体重：54施設(12.8%)、身長：24施設(5.7%)の順であった。腹部CT(N=455)は年齢：184施設(40.4%)、体重：163施設(35.8%)、身長：61施設(13.4%)の順であり、頭部・腹部CTとも患児の年齢を最も重視していた(Fig. 8)。

その変更はどのような基準で行われているか(複数回答あり、頭部：N=356、腹部：N=341)については“撮影技師の経験に基づき”が最多で、頭部：201施設(56.4%)、腹部：150施設(43.9%)であった。次いで“自動調節機能”が多く、頭部は60施設(16.9%)、腹部は116施設(34%)であっ

た。“文献を参考に”は頭部：57施設(16%)、腹部：47施設(13.7%)であった(Fig. 9)。

頭部CTの管電圧設定は、各年齢で120kVの設定が圧倒的に多く、0歳～1カ月で81.9%、1カ月～3歳で85.9%、3～6歳で91.9%、6～15歳で93.0%と年齢が上がるごとに120kVの頻度がさらに高くなった(Fig. 10)。同様に腹部CTでも同様の結果であり、0～4歳で90%、5～8歳で93%、9～12歳で95.7%、13～15歳で96.9%が120kVの管電圧を使用していた(Fig. 11)。

mAs設定については、最も頻度の高かった120kVの設定における平均値と標準偏差を求めた。なお、自動調節機能による電流変調を行っているとは回答した施設は対象から除外した。頭部CTの管電流は0歳～1カ月(n=206)で平均168.6±37mAs、1カ月～3歳(n=216)で177.6±40mAs、3～6

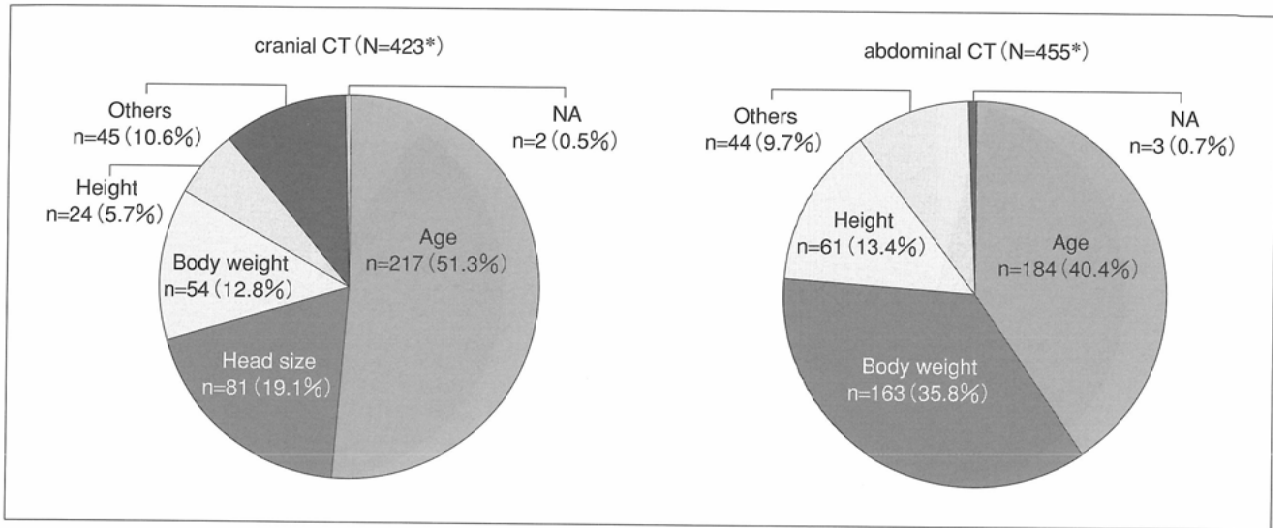


Fig. 8 What are the standards for changing the parameters of pediatric CT? Plural answers were permitted, NA: no answer.

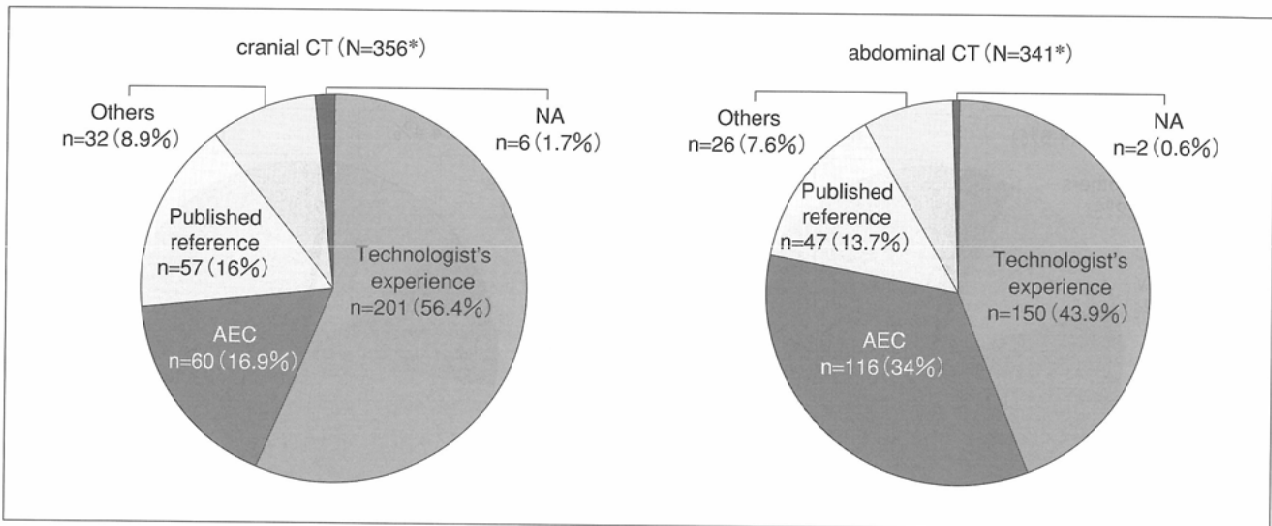


Fig. 9 What are the grounds for changing the parameters of pediatric CT? \*Plural answers were permitted, AEC: automatic exposure controller, NA: no answer.

歳 ( $n = 231$ ) で  $198.5 \pm 51$  mAs, 6~15歳 ( $n = 231$ ) で  $237.5 \pm 59$  mAs (Fig. 12), 腹部CTが0~4歳 ( $n = 155$ ) で  $108.0 \pm 55$  mAs, 5~8歳 ( $n = 162$ ) で  $133.5 \pm 57$  mAs, 9~12歳 ( $n = 165$ ) で  $165.6 \pm 63$  mAs, 13~15歳 ( $n = 174$ ) で  $202.2 \pm 67$  mAsであった (Fig. 13). これらの頭部, 腹部CTにおける4つの各年代のmAs設定は, 統計学的にparametric unpaired t-testにおいて, いずれの群においても有意差がみられた.

## 考 察

Robinsonらは, ヘリカルCTが登場する以前の1986年に小児CTの被ばく線量低減に関する論文<sup>10)</sup>を発表し, 小児腹部CTはメーカー推奨の50%減の条件で撮影可能であると述べている. 筆者が調べた限り, これが小児CTの被ばく低減を推奨した最初の論文と思われる. 以後, 今日に至るまで数多

くのCT被ばく低減に関する論文や, ICRP Publication 87 (2000年)<sup>11)</sup>, 国連科学委員会の調査報告 (UNSCEAR 2000)<sup>2)</sup>, 米国小児放射線学会のALARA (As low as reasonably achievable) カンファレンスサマリー (2001年)<sup>3)</sup>, 米国食品衛生局 (U. S. Food and Drug Administration; FDA) の勧告 (2001年)<sup>4)</sup> などが短期間に次々と発表された. いずれも全世界的なCT検査件数増加の実態調査結果 (2001年)<sup>2)</sup> や, 小児CTの不必要な線量過多に対する警告, および小児CT被ばく低減を促す内容を含んでいる.

本邦におけるCT使用状況の実態調査は, 放射線医学総合研究所医学物理部が過去に1979年, 1989年, 2000年に行っている<sup>11)</sup>. 西澤らは2000年に行った本邦のCTサーベイを本誌第64巻に詳細に報告している<sup>11)</sup> が, そのアンケート調査の主眼は集団実効線量の算出などに置かれている. 小児CTについて西澤らが調査しているのは, 15歳以下の小児CT検



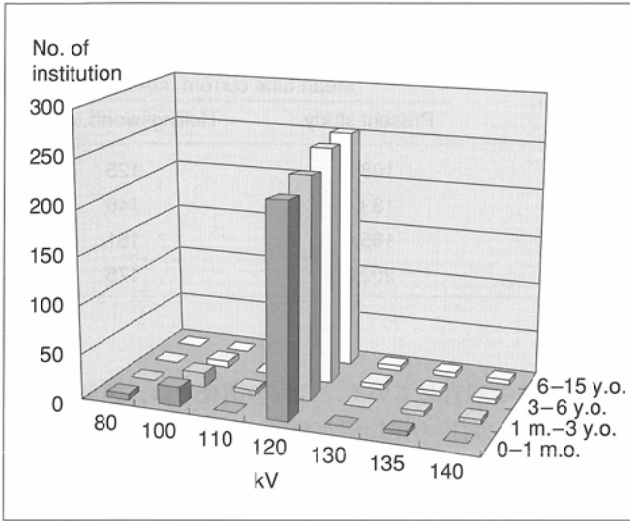


Fig. 10 Pediatric cranial CT: kV distribution in four age groups. Note the percentages of respondents that use 120 kV in cranial CT, as follows: 0-1 m.o.: 222 (81.9%), 1 m.o.-3 y.o.: 233 (85.9%), 3-6 y.o.: 249 (91.9%) 6-15 y.o.: 252 (93.0%).

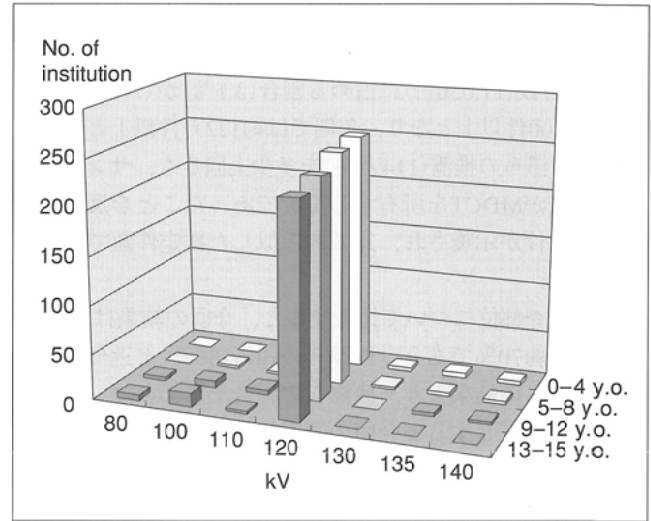


Fig. 11 Pediatric abdominal CT: kV distribution in four age groups. Note the percentage of respondents that use 120 kV in abdominal CT, as follows: 0-4 y.o.: 225 (90%), 5-8 y.o.: 234 (93%), 9-12 y.o.: 246 (95.7%), 13-15 y.o.: 251 (96.9%).

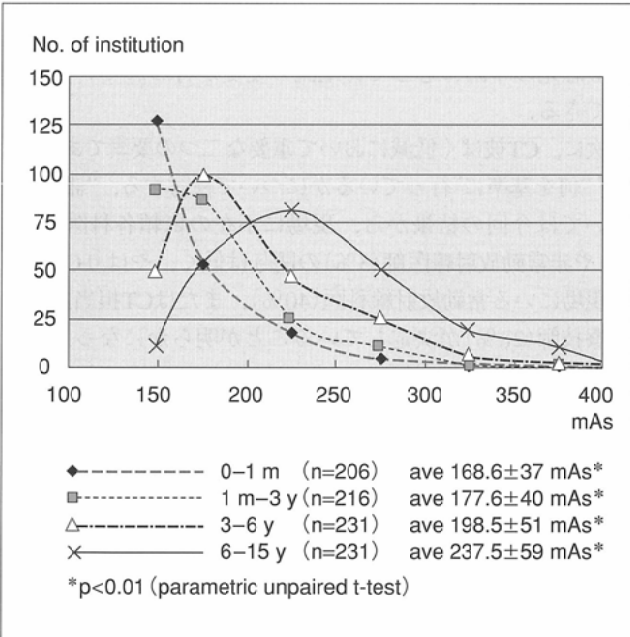


Fig. 12 Age-related mAs settings for cranial CT at 120 kV.

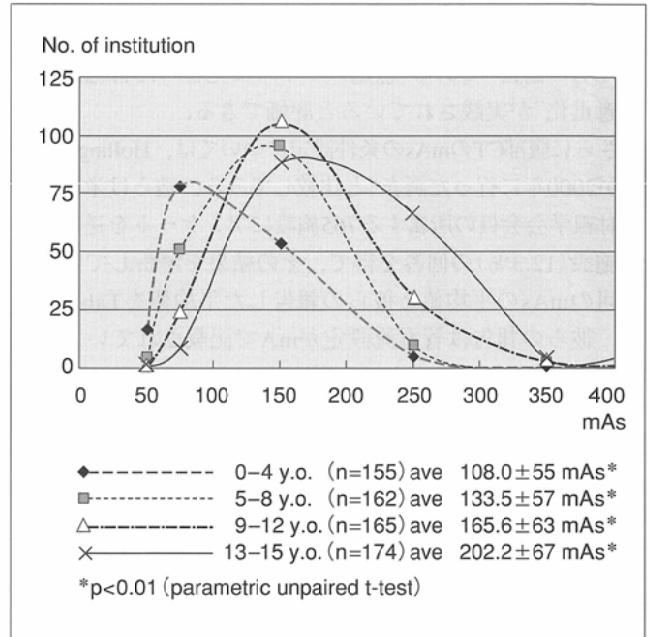


Fig. 13 Age-related mAs settings for abdominal CT at 120 kV.

査件数の推測が114万件である点と、検査部位別にみて成人に比し小児では頭部CTの比率が80%と高率である点を指摘しているが、それ以外には小児に特定した詳しい状況は調査されていない。われわれの調べ得た限りでは本邦の小児CTについての詳細な実態調査は過去には見られず、これが初めての報告と思われる。

今回のアンケートは、2003年の段階でMDCTを使用している施設を対象とした。その理由としてMDCTは開発当初から小児画像診断における二つの問題点、“被曝低減と検査時間短縮”の両方を解決することが可能な画期的な画像診断装置として期待されてきた<sup>5)</sup>。しかしながら、本邦における

小児MDCTの使用状況、撮影条件や被曝低減などの調査は報告されていない。そこで今回は、MDCTの利点である線量低下が小児検査にどの程度実践されているかを調査する目的もあり、この群を対象として選択した。したがって今回の調査結果は、MDCTを使用していない施設は母集団の対象外となっており、この結果をもってnon-helical, single helical CTをすべて含めた日本全体の結果の代表として良いかは疑問がある。しかしながらこれらの点を踏まえ、前述の西澤らの大規模なCT調査(722施設が回答、回答率63-88%)とわれわれの小児のMDCT調査(348施設が回答、回答率34.9%)を検査数で比較し今回の結果の妥当性を検討する。

今回の調査結果(Fig. 2)から小児CT検査総数を概算すると、月間検査数に対する回答施設数、回答を寄せた348施設が全国CT総台数(11,050台)に占める割合(3.1%)から月間検査数は約10,200件以上となり、年間では約122万件以上となる。これは西澤らの推測(114万件)を多少上回るも、サンプルされた対象がMDCTを所有する施設であったことを反映している可能性が示唆され、比較的近似した推定件数であると思われる。

また検査部位について比較すると、今回の結果は頭部CTの割合が約70%であり、西澤らの報告(80%)と近似している。これらの結果より、西澤らの報告を本邦のゴールドスタンダードとすると今回の調査結果は妥当であると思われる。

次に、今回の調査結果の中で最も重要な検討項目である、“患児のサイズに見合った線量の適正化”が行われているかについて検討する。世界中のCTの約半数近くが稼働しているといわれている<sup>11)</sup>本邦において、約9割の施設が成人に比し小児CTの撮影条件を変更していると答え、またそのうちの9割の施設がmAsの調節をもって被ばく低減方法としていることも判明した。この調査結果から、本邦では2001年のFDAの勧告<sup>4)</sup>である“患児のサイズに見合った管電流設定の適正化”が実践されていると評価できる。

さらに腹部CTのmAsの条件設定については、Hollingsworthらが2000年に行った調査<sup>9)</sup>と比較してみる。彼らは米国小児放射線学会会員の所属する765施設にアンケートを送付し、94施設(12.3%)の回答を得て、その結果を解析している。今回のmAsの平均値と彼らの報告した平均値をTableに示す。彼らの報告は管電流設定がmAで記載されていたが、SingleかDual-detectorとの記載があったので1秒スキャンと仮定しmAsとして表示した。0~4歳の区分では本邦のほうが17mAs低く、5~8歳の区分では13mAs低い。一方9~12歳では本邦のほうが4mAs高く、13~15歳では27.2mAs高い。上記のごとく数値は異なるが、両者のmAsはほぼ等しいと考えられる。この結果から小児腹部CTの平均的なmAsの設定は米国も本邦もほぼ同程度であり、この結果からも患児の年齢に応じて管電流の変更が行われたと評価できる。ただしHollingsworthらの調査と、われわれの調査では主体となったCTの検出器列数が上記のごとく異なり、mAsの値のみでは被ばく量の多少の比較は困難であり、ピッチを加味したCTDIvolか、距離を加味したDose length product (DLP)、および実効線量などによる比較が必要と思われる。

一方、頭部CTの撮影条件については、近年の被曝低減の傾向においても、躯幹部ほど低線量撮影が推奨されておらず報告も少ない。その理由として、低コントラストである脳実質の正常解剖が、線量低下によりさらに不明瞭となるため、胸部や腹部のような劇的な線量改善を行うことは困難と思われる。しかしながらChanら<sup>12)</sup>は、小児頭部CTにおいてメーカー推奨の管電流(200または250mAs)を125または150mAsに低減しても読影上支障なく、40%の線量の低

Table Tube current settings for pediatric abdominal CT: Comparison with previously published data.

Age (yr)	Mean tube current (mAs)	
	Present study	Hollingsworth, et al.
0-4	108	125
5-8	133.5	146
9-12	165.6	161
13-15	202.2	175

減ができると報告している。今回の調査では、頭部の最低年齢層(0~1カ月)の平均値が168mAsであり、Chanらの低線量モードに近い数値と思われた。また、Pagesら<sup>7)</sup>はMDCTを含めたベルギーの7施設の小児CT撮影条件を調査し、75~300mAsと幅広い撮影条件であったと報告している。今回のわれわれの調査はアンケートの回答選択肢が150mAs以下と設定しており、最低のmAsは不明であるが、平均値の幅としては168~237mAsとなり、Pagesらの報告したレンジの中に収まっている。

これらの過去の方向と比較し、腹部同様に頭部CTにおいても患児の年齢に応じて管電流の変更が行われていると評価できる。

次に、CT被ばく低減において重要な二つの要素である“誰が”“何を基準に”行っているかについて検討する。“誰が”については今回の結果から、現場に不在の依頼各科医師(28%)や非常勤放射線科医師(3%)の関与は低く、やはりCT検査の現場にいる常勤放射線科医(40%)、またはCT担当放射線診療技師(28%)が決定していることが明らかになった。これは、常勤放射線科医とCT担当技師とが現場における被ばく低減のキーパーソンであり、放射線被ばく防護に関する卒後医学教育、被ばく低減の啓蒙が、今後いかに重要になってくるかが示唆される結果と思われる。

“何を基準に”については、“撮影技師の経験による”との回答が頭部CT(56%)、腹部CT(43%)とも最多であった。今回の調査結果で、患児のサイズに見合った線量の適正化が行われているとすれば、それは実際CTを操作している診療放射線技師の方々の日頃の努力と、蓄積された技術・経験により得られた結果<sup>13)</sup>と思われる。また、一方で33%の施設は小児のCT検査の頻度が月に0~5件であり、施設によっては撮影技師の小児撮影の経験が少なく、画質の低下を懸念し線量低減が不十分であることも想像される。

これに対し管電流自動調節機能は、それが正しく使用された場合、技師の小児撮影経験の多少にかかわらず線量を適正化することが可能な、画期的な技術改革と思われる。ICRP 87の要点<sup>1)</sup>にも、“自動照射制御装置は線量の有効な管理に対する最も有益なCT装置の改良であろう”との一文が見受けられる。今後は、管電流自動調節機能が搭載されたCTが普及することにより、撮影技師の経験に加え、より論理的かつ合理的な患者線量の管理が行われるものと期待される。



日本はCT大国であり、世界中のCTの1/3から半数が日本にあるといわれている<sup>14)</sup>。また、CTをはじめとする診断用放射線によるがん発症リスク推定も諸外国に比し高い<sup>15)</sup>ともいわれている。しかしながら今回の調査により、本邦では小児でのMDCT使用において、線量を最適化し国全体として被ばく低減を遂行しているとの印象を持った。今回のMDCTにおける調査結果を利用し、現時点での日本の標準的な小児MDCTの撮影条件、すなわち診断参考レベル(diagnostic reference level, 以下DRL)を今後検討、設定することが重要であると思われる。

### まとめ

2004年現在の本邦における小児MDCT検査の実態調査をアンケート方式で行った。その結果成人に比し撮影条件を変更していると回答した施設が頭頸部CT(89%)、腹部CT(85%)であり、mAsは4つに設定した年齢区分で頭頸部、腹部とも有意に線量に変更されていた。

以上より、2001年のFDAのスローガンであった“患児の年齢や体重に見合った線量設定の変更”が、発表から3年が経過した本邦のMDCT所有施設において実践されていること

が明らかとなった。

スキャン方法の指示・決定は常勤放射線科医(40%)と診療放射線技師(28%)により行われ、条件変更の基準は“撮影技師の経験に基づき”が頭頸部CT(56%)、腹部CT(43%)とも最も多く、次いで管電流自動調節機能が頭頸部17%、腹部34%と追従し、この新技術が普及しつつあることが判明した。

これらの調査結果を検討した上で、今後のさらなる被ばくの最適化、患者線量の管理のレベルが向上することが期待される。

### 謝辞

稿を終えるにあたり、多忙な日常診療の合間にアンケートにお答えいただいた各医療施設の皆様、特に診療放射線技師の方々に深く感謝の意を表します。またアンケートの作成、検討等において常に貴重な助言をいただいた国立成育医療センター放射線診療技師の皆様、特に谷島義信主任、GE横河メディカルシステム株式会社技術本部、CT技術部の堀内哲也氏に謝意を表します。

本研究は平成15年度厚生労働省成育医療研究委託費、15(公)-3研究課題名「成育医療における放射線医療の標準化」(正木班)の一環として、その補助を受け行った。

### 文 献

- 1) ICRP: Managing patient dose in computed tomography, International Commission on Radiological Protection. Publication 87, 2000, Pergamon Press, Oxford
- 2) United Nations: Sources and effects of ionizing radiation, volume I. Sources. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 2000 Report to the general assembly, with scientific annexes, 2000, UN sales Publication, No. E.00. IX3., New York
- 3) Slovis TL, Hall ET, Huda W, et al: ALARA Conference Executive Summary. *Pediatr Radiol* 32: 221, 2002
- 4) Feigal DW: FDA Public Health Notification: reducing radiation risk from computed tomography for pediatric and small adult patients. *Pediatr Radiol* 32: 314-316, 2002
- 5) 宮崎 治, 近藤睦子, 中島康雄, 他: 特集 第38回日本小児放射線学会シンポジウムより Pediatric MDCT 2002, 小児のMDCT 2. 小児のMDCT; 被曝低減の可能性. *日本小児放射線学会誌* 18: 10-15, 2002
- 6) McLean D, Malitz N, Lewis S: Survey of effective dose levels from typical paediatric CT protocols. *Australasian Radiology* 47: 135-142, 2003
- 7) Pages J, Buls N, Osteaux M: CT doses in children: multicentre study. *Br J Radiol* 76: 803-811, 2003
- 8) Multislice CT設置病院一覧: 映像情報メディカル臨時増刊号 Multislice CT 2003 BOOK, 168-183, 2003, 産業開発機構, 東京
- 9) Hollingsworth C, Frush DP, Cross M, et al: Helical CT of the body: a survey of techniques used for pediatric patients. *AJR* 180: 401-406, 2003
- 10) Robinson AE, Hill EP, Harpen MD: Radiation dose reduction in pediatric CT. *Pediatr Radiol* 16: 53-54, 1986
- 11) 西澤かな枝, 松本雅紀, 岩井一男, 他: CT検査件数及びCT検査による集団実効線量の推定. *日本医放会誌* 64: 151-158, 2004
- 12) Chan C, Wong Y, Chau L, et al: Radiation dose reduction in paediatric cranial CT. *Pediatr Radiol* 29: 770-775, 1999
- 13) 栗井一夫: 患者被ばく線量の変遷—診療の現場から—. 緊急シンポジウム“診断用のX線がガンを増やす”との論文は真実か?. *日本医放会誌 付録*64: Supple 7-10, 2004
- 14) 西澤かな枝: わが国のCT検査の実態と被ばく線量推定. 緊急シンポジウム“診断用のX線がガンを増やす”との論文は真実か?. *日本医放会誌 付録*64: Supple 3-6, 2004
- 15) Gonzalez AB, Darby S: Risk of cancer from diagnostic X-ray: estimated for the UK and 14 other countries. *Lancet* 363: 345-351, 2004