

全国歯科大学・歯学部附属病院 診療放射線技師連絡協議会会誌

*The Japanese Meeting of Radiological Technologists in
Dental College and University Dental Hospital*

【巻頭言】 オリンピック	日本大学	里見 智恵子	1
【平成 28・29 年度役員名簿、新役員挨拶】			2
会長就任 2 期目を迎えて	大阪大学	北森 秀希	3
三つの宝物	昭和大学	石田 秀樹	4
副会長に就任して	鶴見大学	三島 章	5
会計監査になって	北海道大学	北市 雅子	6
【調査・研究費助成、研究奨励賞】			7
【平成 28 年度 総会・歯科放射線技術研修会 報告】	鶴見大学	宇田川 孝昭	10
【平成 28 年度 総会議事録】			14
【平成 28 年度 事業計画】			17
【教育講演 I】			
歯科用コーンビーム CT の診断参考レベル	日本歯科放射線学会 防護員会 委員		19
	日本歯科大学 生命歯学部 歯科放射線学講座 准教授	佐藤 健児	
【教育講演 II】			
歯科臨床からみた DICOM 医療情報の標準化	日本歯科放射線学会 医療情報委員会 委員長		26
	朝日大学 歯学部 口腔病態医療学講座 歯科放射線学分野 教授	勝又 明敏	
【特別講演】			
福島の現状 一郡山市内幼稚園の環境放射線測定について	郡山市私立幼稚園協会 放射線アドバイザー、前奥羽大学	大坊 元二	31
【平成 27 年度 調査・研究費受託研究成果報告】			
3D プリンタを用いた放射線治療用マウスピース造形の可能性	大阪大学	鹿島 英樹	43
【平成 27 年度 奨励賞報告】			
歯科領域の疑義解釈について	昭和大学	石田 秀樹	53
【会長講演】			
頭頸部領域の放射線治療（外部放射線治療）について	大阪大学	北森 秀希	55
【研究報告】			
当院における口内法 X 線撮影の患者入射線量統一についての検討	広島大学	大塚 昌彦	71
デジタル口内法 X 線撮影における撮影条件の検討	鶴見大学	奥山 祐	73
JJ1017 コードの歯科領域拡張への取り組み	東京歯科大学	相澤 光博	78
新しい歯科ビューアーの機能と使用経験	長崎大学	山田 敏朗	84
頭頸部 3D-CT Angiography について	大阪大学	永田 守	89
歯科用コーンビーム CT のグレイ値と骨塩量の定量化に関する検討	昭和大学	石田 秀樹	95
【アンケート結果報告】			
各施設における防護衣着用の現状	東北大学	石塚 真澄	97
【会員寄稿】			
矩形絞付きスマートウイングを用いた口内法 X 線撮影	愛知学院大学	蛭川 亜紀子	104
災害医療に携わって	広島大学	山岡 秀寿	112
【受賞報告】			
川崎賞の受賞とサプライズ	日本大学	丸橋 一夫	114
【新会員挨拶】			
よろしく願いいたします！	日本大学	寶代 隆弘	115
チャンスにチャレンジしてチェンジしよう	日本大学	今田 香織	116
自己紹介	昭和大学	片岡 亮	118
【企業製品紹介】			
頭部用 X 線 CT 装置「3D Accuitomo F17D」	株式会社 モリタ製作所	増田 めぐみ	119
【幹事会報告】			122
【連絡協議会規約】			126
【投稿規程・総務よりお願い】			127
【編集後記】	鶴見大学	宇田川 孝昭	128

この夏、リオデジャネイロでオリンピックが開催されました。感動と興奮で寝不足の日々が続きましたが、オリンピックが閉会すると寂しさを感じざるを得ません。とはいっても、この雑誌が出るのは12月なので、もう遠い記憶となってしまっている方が大多数だと思いますが、ご容赦ください。

オリンピックは、スポーツをする、しない（していた、していない）にかかわらず、多くの人に様々な影響を与えるスポーツの祭典です。「勝った。負けた。」だけではないたくさんの物語があります。それは、勝ち負けという結果に行き着くまでのドラマに感動し、思いを寄せるからではないでしょうか。一生懸命な姿は競技する人だけではなく、見る人にも感動を与えます。感動は、見ている人を元気にし、必死に夢や目標を追うことの素晴らしさを伝えてくれます。自分ももっと頑張らなくては、自分にももう少し可能性があるのではないかと、そんな勇気を与えてくれます。

今回のオリンピックでは、女子レスリングの吉田沙保里選手のオリンピック4連覇が注目を集めました。吉田選手は残念ながら金メダルを取ることができず、銀メダルに終わりました。銀メダルをとりながらも「ごめんなさい」と涙を流すシーンは誰の記憶にも残っていると思います。その吉田選手を目標に、これまで頑張ってきた登坂絵莉選手が、決勝戦の残り時間数秒で逆転勝利し、金メダルを取ったことも大きな感動を与えてくれました。オリンピックの決勝という大舞台上、最後まで諦めず、逆転勝利をするということは、とても強い精神力と日頃の練習の賜物だと思います。そして、吉田選手というとても高い目標があったことが、彼女をそこまで強くしたのではないのでしょうか。アスリートの多くは、苦しいことをクリアすることが自信につながり、プレッシャーが楽しみに変わり、その楽しみを自分の力に変えることに幸せを感じるそうです。ポジティブに物事を考えられないと持っている実力は発揮できないと言います。練習の時は、心的負担をかけて本番のように、本番は練習のつもりで臨むというアスリートの習慣は、私達の仕事にも活かせるのではないのでしょうか。実践して初めて成功した瞬間は嬉しいものですが、それはまぐれかもしれません。何度も繰り返して練習し、いつでもその技術が使えるように自分のものにする。継続して努力することができる人が、勝者になるのかもしれません。

偉そうに正論ばかりを書いてしまいましたが、私の尊敬する上司2人の苦笑いする顔が目に見えます（笑）。登坂選手にとっての吉田選手のように、これまで私は上司2人の背中を追ってきましたが、2人とも4年後のオリンピックの時には定年退職を迎えられています。私にとって大きな道標となり、沢山のことを教えていただきました。4年後には一回り成長した姿を2人に見せられるように、アスリートのような強い心で邁進していきたいと思っています。

全国歯放技連絡協議会 平成 28・29 年度 役員名簿

【役員】	会長	北森 秀希	大阪大学
	副会長	石田 秀樹	昭和大学
	副会長	三島 章	鶴見大学
	会計監査	北市 雅子	北海道大学
	会計	杉崎 貴裕	日本歯科大学
	総務	笹垣 三千宏	大阪歯科大学
	幹事	石塚 真澄	東北大学
		富里 博	東京医科歯科大学
		大塚 昌彦	広島大学大学院
		吉田 豊	九州大学大学院
		蛭川 亜紀子	愛知学院大学
		里見 智恵子	日本大学
		遠藤 敦	創聖健康保険組合診療所
	相澤 光博	東京歯科大学水道橋	
顧問	丸橋 一夫	日本大学	
オブザーバー	隅田 博臣	広島大学	
平成 28 年度開催校	宇田川 孝昭	鶴見大学	
平成 29 年度開催校	吉松 亮	九州歯科大学	

【委員会】 ●委員長

学術委員会 ●吉田 豊、辰見正人、後藤賢一、相澤光博、鹿島英樹、遠藤 敦、市原由香

企画委員会 ●富里 博、千葉淳一、森本晴也、宇田川孝昭、金子福和

創立 30 周年記念事業推進委員会

●北森秀希、石田秀樹、三島 章、笹垣三千宏、杉崎貴裕、吉田 豊、石塚真澄、富里 博、大塚昌彦、蛭川亜紀子、里見智恵子

ホームページ委員会

●相澤光博、金子福和、宇田川孝昭、山田敏朗、北森秀希

口腔・顎顔面領域撮影分科会

●石田秀樹、三島 章、相澤光博、杉崎貴裕、遠藤 敦、宇田川孝昭

口腔・顎顔面撮影領域 e-ラーニング委員会

●北森秀希、香川豊宏 先生 (外部委員;福岡歯科大学)、石田秀樹、三島 章、笹垣三千宏、吉田 豊、相澤光博、山田敏朗、稲富大介

【 新役員挨拶・会長 】

会長就任 2 期目を迎えて

大阪大学
北森 秀希

平成 28 年度定期総会において、会長として承認していただき 2 期目を迎えることとなりました。新役員と共に皆様のご協力の元、会務遂行に取り組みたいと考えています。

1 期目に奨励賞や学術・調査研究費助成制度を発足し、奨励賞は現在 2 名、学術・調査研究費助成は 4 名の方に授与されています。応募期間が決まっていますので是非当会ホームページからダウンロードしていただき、多くの方々にご応募いただきたいと思います。

認定技師については、日本診療放射線技師会の協力を得て「口腔・顎顔面領域撮影分科会」が発足し、本年 9 月に岐阜で開催された第 32 回日本診療放射線技師学術大会では 90 分の口腔・顎顔面領域撮影分科会シンポジウム枠が設けられ、当会から石田分科会会長以下 4 名の会員に口腔・顎顔面領域撮影について発表していただきました。今後、日本診療放射線技師会雑誌に口腔・顎顔面領域撮影についての原稿がシリーズ化して掲載されることも決まっています。

医科系の診療放射線技師の方々に口腔・顎顔面領域の撮影技術について理解していただく良い機会だと考えています。また口腔・顎顔面領域の撮影技術についての学習ができるように e-ラーニングシステムの構築にも取り掛かっております。なるべく早く始められるように e-ラーニング委員会にて詳細を検討していきます。

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会が平成元年に発足し、今年で 28 年になります。平成 30 年に創立 30 周年を迎えるわけですが、今年から創立 30 周年記念事業について創立 30 周年記念事業推進委員会で詳細を検討していきます。

現在協議会内にある委員会（分科会）をご紹介します。

学術委員会：委員長 吉田 豊（九州大学大学院医学研究院）

企画委員会：委員長 富里 博（東京医科歯科大学歯学部附属病院）

ホームページ（HP）委員会：委員長 相澤光博（東京歯科大学水道橋病院）

創立 30 周年記念事業推進委員会：委員長 北森秀希（大阪大学歯学部附属病院）

口腔・顎顔面領域撮影 e-ラーニング委員会：委員長 北森秀希（大阪大学歯学部附属病院）

口腔・顎顔面領域撮影分科会：分科会長 石田秀樹（昭和大学歯科病院）

今後の総会・歯科放射線技術研修会開催予定

平成 29 年度 九州歯科大学

平成 30 年度 大阪大学

平成 31 年度 日本歯科大学

この度、副会長を拝命いたしました昭和大学歯科病院に勤務する石田秀樹と申します。どうぞ宜しくお願い申し上げます。先代の山田副会長の職責を引き継ぐ事になり、責任重大であることを改めて実感している日々です。

私は丸橋前会長体制と北森会長体制で幹事を経験して、会からたくさんの宝物をもらいました。この宝物を会員の皆様と一緒に育てていけたらと思います。

一つ目として、会の活動の心構えを恩師よりいただきました。

「会を楽しむ」楽しむためには何事も準備が大切である。

二つ目は「仲間を大切に」会員のつながりを大切に。

三つ目は「まずは家庭、そして仕事、そして最後に会だよ。」でした。

優先順位がはっきりしていてブレないので、今でもお手本になっています。

最近、感銘を受けた講義にクッシング症候群の名付け親であるクッシング教授が学生（外科医）に向けて発した言葉があります。この言葉に感銘を受け心が晴れやかになれたので皆さんにお伝えしたいと思います。

Academic surgeon

(Harvey W. Cushing 1869-1939)

1. He must be a researcher.
2. He must be able to inoculate others with a spirit for research.
3. He must be a tried (reliable) teacher.
4. He must be a capable administrator of his large staff and department.
5. He must, of course, be a good operating surgeon.
6. He must be co-operative.
7. He must have high ideals, social standing and an agreeable wife.

クッシング教授は良き研究者の心得を説いていて、組織のリーダー論にもふれ、最後に成功のカギはよき伴侶（理解者）を持つ事と結んでいます。時代の変化は激しいけれども大事なところは変わらないものだと感銘いたしました。

本会も国際化の波が押し寄せて来ております、女性の役員もますます増え、若い会員が続々と入会してくる魅力あふれる会になるように皆様と共に楽しみたいと思います。

【 新役員挨拶・副会長 】

副会長に就任して

鶴見大学
三島 章

本年 6 月 25 日（土）、26 日（日）に鶴見大学主幹で開催されました全国歯放技連絡協議会総会・研修会は、おかげさまで大きな問題もなく無事に終わることができました。総会・研修会へご参加くださいました皆様、ご協力いただきました皆様に心から御礼申し上げます。

平成 28 年度の総会において副会長に再任されました鶴見大学の三島です。引き続き、会誌編集も担当いたします。どうぞよろしく願いいたします。

本原稿を執筆するにあたり、2 年前に執筆した「新役員挨拶」（通巻 49 号）を読み直したところ、歯科用コーンビーム CT（CBCT）の累計販売台数について記載しておりました。CBCT の販売台数をあらためて調べたところ、市場調査会社（株式会社アールアンドディ）の歯科機器・用品年鑑 2016 年版によると、2010 年度の販売台数は 945 台、2012 年度 2230 台、2014 年度 2428 台、2015 年度予測値は 2551 台と、CBCT が保険収載された 2012 年度から急激に増加し、2015 年度の累計販売台数（予測値）は 13831 台とされています。また、厚生労働省による医療施設動態調査によると、平成 28 年 4 月末における歯科診療所数は 68838 軒で、歯科診療所における CBCT 普及率は約 20%であることから CBCT は今後も増加傾向をたどると考えられます。

ところで、全身用 CT の稼働台数をご存知でしょうか。日本は OECD（経済協力開発機構）加盟国中第一位の CT 保有台数で、2014 年現在で 13636 台（OECD ヘルスデータ）のようです。このデータは 2014 年のもので現在では多少増加している可能性はありますが、過去のデータを見ると 3 年で 500～600 台程度の増加率のようです。よって、現在の CBCT の台数は全身用 CT と同等、あるいはそれを超えている可能性もあります。

一方で、全身用 CT の多くは診療放射線技師が扱っているのに対し、CBCT の多くは放射線の専門知識を有しない歯科診療所の歯科医師が扱っている現状があります。したがって、1 検査あたりの被曝線量が多い CBCT の診断参考レベル（DRL ; diagnostic reference level）の設定が急務であり、本年の研修会において日本歯科大学の佐藤健児先生にご講演いただきました。研修会への参加が叶わなかった方も佐藤先生原稿をご一読頂ければと思います。

2015 年 6 月に J-RIME（医療被ばく研究情報ネットワーク）から DRL が公開されました。公開された DRL には口内法 X 線撮影も含まれています。これは歯科における画像検査で口内法 X 線撮影が一番多いため（厚生労働省 社会医療診療行為別調査 2015 年 6 月審査分において歯科全検査の 76.6%）、口内法 X 線撮影を優先したことによります。また、口内法 X 線撮影に次いで多い検査はパノラマ X 線撮影ですので（同調査において歯科全検査の 22.2%）、日本歯科放射線学会防護委員会が中心となり、パノラマ X 線撮影の DRL 設定のための調査を行うことになると考えております。引き続き、会員の皆様のご協力をお願いいたします。

医療情報分野においては「口内法撮影 X 線画像の画像配置」に関する日本歯科放射線学会規格が完成いたしました。ご協力いただきました皆様に感謝いたします。これとは別に、大阪大学大学院 山本氏と東京歯科大学 相澤氏が中心となり「JJ1017 コードの歯科領域拡張」に取り組んで参りますので、引き続き、ご協力をお願い致します。

このたび、会計監査を岡山大学の中村さんから引き継ぎ致しました北海道大学の北市と申します。初めての役目なのと、(ちょっと抜けているので) なにかと不行き届きな点があるかと思いますが、どうぞよろしくお願い致します。

私は3年前に歯科連絡協議会へ入会しました。以来、ありがたいことに総会・技術研修会に続けて参加させてもらっています。研修会では、いつも興味深い内容の話題や研究発表を聞くことができ、教養を深めたり、また自分も日常業務に関係する研究をできないものかと考える機会になっています。情報交換会では普段は、お会いすることのできない他大学の方々と、撮影法や装置の話などをすることができて、これも日常業務の参考になっています。このように研修会は、お世辞ではなく自分にとって刺激になり業務を向上させてくれる場だと思っています。会計監査として微力ではありますが、連絡協議会のお役に立てれば、と思います。

それでは簡単ではありますが、よろしくお願いいたします。



【 調査・研究費 】

平成 28 年度調査・研究費助成採択者

会長 北森 秀希

平成 28 年 6 月 25 日開催の平成 28 年度第 1 回幹事会において、全国歯科大学・歯学部附属
病院診療放射線技師連絡協議会 平成 28 年度調査・研究費助成採択が下記 1 題に決定致しまし
た。

「口腔・顎顔面領域撮影 e-ラーニングシステムの構築」

研究代表者	大阪大学歯学部附属病院 放射線科	北森 秀希
共同研究者	福岡歯科大学 診断・全身管理学講座 画像診断学分野	香川 豊宏 先生
	昭和大学歯科病院 放射線室	石田 秀樹
	鶴見大学歯学部附属病院 画像検査部	三島 章
	大阪歯科大学病院 中央画像検査部	笹垣 三千宏
	九州大学大学院 医学研究院	吉田 豊
	東京歯科大学水道橋病院 放射線科	相澤 光博
	長崎大学病院 放射線部	山田 敏朗



全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会
調査・研究費助成制度のご案内

会長 北森 秀希

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会では、平成26年度から会員を対象に研究活動を支援する事業を展開していきます。

調査・研究費を助成し会員の活発な研究活動を支援することを目的としております。日本放射線技師会、日本放射線技術学会、日本歯科放射線学会、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会等で発表していただける方、下記の要領を確認していただき多数のご応募をお待ちしています。

[目的]

会員の活発な研究活動を支援し、広く研究成果を公表することにより成果を共有する。会員の人材育成を行い事業の活性化を推進する。

[方法]

申請書を記入の上、メール添付にて学術委員長宛申し込みを行う。

[対象]

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会会員であること。

[助成]

一研究あたり6万円を上限として助成する。

研究代表者に総会時に助成金を渡す。

[研究成果報告]

翌年の全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会研修会で発表報告し、研究成果報告を誌上にて行うこと。

[申込締切り]

毎年5月末

[その他]

締め切り後、学術委員会の審議後幹事会の審査を経て一ヶ月以内に申請者に通知する。

申し込みフォームは、連絡協議会HP 会員ページからダウンロードすること。

[申込先]

学術委員長 吉田 豊（九州大学大学院医学研究院）

E-mail : jort-office@umin.ac.jp

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会
奨励賞のご案内

会長 北森 秀希

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会では、平成26年度から会員を対象に国際学会、日本放射線技師会、日本放射線技術学会、日本歯科放射線学会、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会等で口頭発表または論文発表された方、または社会貢献活動を行った方の中から、特に優秀であった方を奨励賞として総会時に表彰いたします。

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 奨励賞内規

平成26年7月14日作成

平成28年6月25日改訂

[目的]

会員の歯科放射線技術の意識向上のため学会等での発表ならびに論文や著書の執筆等の学術活動をされた方や、社会貢献活動をされた方の中から、特に優秀と認められた方に奨励賞を授与する。

[申請方法]

自薦・他薦は問わず申請書を記入の上、メール添付にて学術委員長宛申し込みを行う。
なお、申請書は連絡協議会HP 会員ページからダウンロードすること。

[対象]

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会会員であること。

[応募締切り]

毎年1月末

[選考]

申請書を学術委員会で審議し、幹事会に推薦された奨励賞候補者を毎年2月に開催される幹事会で審議し決定する。

[奨励賞受賞講演]

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会技術研修会で受賞発表を行う。

[申込先]

学術委員長 吉田 豊（九州大学大学院医学研究院）

E-mail : jort-office@umin.ac.jp

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会
平成 28 年度 総会・歯科放射線技術研修会報告

鶴見大学
宇田川 孝昭

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 平成 28 年度総会・歯科放射線技術研修会が 6 月 25 日（土）、26 日（日）の 2 日間に渡り鶴見大学会館で開催されました。会員 53 名、企業 18 名で総参加者 84 名（講師、スタッフ含む）となりました。鶴見大学での開催は連絡協議会が発足して以来初めてという事で、我々スタッフの至らない点が多々あったかと思いますが、多くの皆様のご協力により無事に開催することができました事に感謝申し上げます。



【総会】

13 時 30 分から三島副会長の開会の辞、北森会長の挨拶で総会が開会されました。議長に九州大学病院の辰見様、書記に日本歯科大学附属病院の坂本様、議事録署名人に広島大学病院の山岡様が任命され、滞りなく執り行われました。新役員として副会長に昭和大学の石田様、会計監査に北海道大学の北市様が新任されました。その他の詳細は総会報告をご覧ください。



【歯科放射線技術研修会】

開催校来賓挨拶として本学歯学部 口腔顎顔面放射線・画像診断学講座 教授 小林馨先生に挨拶をいただきました。今回は会員の研究報告も多く、充実した技術研修会になったのではないかと思います。教育講演 I では、日本歯科大学の佐藤健児先生に「歯科用コーンビーム CT の診断参考レベル」と題し、歯科用コーンビーム CT の診断参考レベル (DRL) 設定のために日本歯科放射線学会が行なったアンケート結果を分かりやすく解説いただき、DRL 設定に関する問題点なども講演いただきました。施設や装置による撮影条件の差が大きい事に驚きました。

アンケート報告では東北大学の石塚真澄先生が「各施設における防護衣着用の現状」を分かりやすくまとめ、報告していただきました。会場からは活発な意見が飛び交い、口内法撮影時の防護衣着用などについて連絡協議会として具体的な協議の必要性を感じました。



調査・研究費獲得者による講演では、大阪大学の鹿島英樹先生に「3D プリンタを用いた放射線治療用マウスピース造形の可能性」を発表していただきました。

特別講演では元 奥羽大学 大坊元二先生に「福島の実況 -郡山市内幼稚園の環境放射線測定について-」と題してご講演頂き、福島で実際に撮影した写真や被災した人々の生の声、感情などを知る事ができました。また、マスコミ報道によって自主避難する人が増えるなど、マスコミの影響力の怖さがよく分かりました。



26日(日)教育講演Ⅱでは、朝日大学の勝又明敏先生に「歯科領域におけるDICOMの整備と展開」と題し、歯科のDICOM化が遅れている現状や問題点、災害時の身元確認への応用など今後の展開を分かりやすくご講演いただきました。

奨励賞受賞講演では昭和大学の石田秀樹先生に「歯科領域における疑義照会について」を講演していただきました。我々、診療放射線技師が毎日行っている、担当医への電話確認などは大変ではあるが医療安全を担保する上で重要である事を再確認いたしました。



【情報交換会】

金色の午後というイタリアンレストランで情報交換会を行いました。多くの方に参加していただきました。会場は少し手狭でしたが、会員同士の距離が近い分、より懇親を深めていただけたのではないかと思います。九州大学からとても美味しい地酒をいただきました、ありがとうございました。来年の総会・技術研修会は九州歯科大学主幹での開催なので、九州へ行ける事を今から楽しみにしております。最後になりますがご参加いただきました会員の皆様のおかげで無事に研修会を閉会できましたこと感謝申し上げます。ありがとうございました。





平成 28 年度 総会議事録

日 時：平成 28 年 6 月 25 日（土）13:30～14:20

場 所：鶴見大学会館 サブホール

1. 開会の辞	総合司会	宇田川 孝昭
2. 会長挨拶	副会長	三島 章
3. 総会議長・書記・議事録署名人選出	会 長	北森 秀希
	議 長	辰見 正人
	書 記	坂本 彩香
	議事録署名人	山岡 秀寿

4. 総会議事

1) 平成 27 年度事業報告

総 務 笹垣 三千宏

- ・平成 27 年度事業計画実施のため、第 131 回から第 134 回の幹事会を開催した。
- ・平成 27 年度総会及び歯科放射線研修会を平成 27 年 6 月 27 日（土）、28 日（日）に広島大学広仁会館にて開催し、90 名が参加した。
- ・出版事業として第 25 巻 1 号（通巻 50 号）、第 25 巻 2 号（通巻 51 号）の 2 巻を発行した。
- ・歯科系デジタル化対策及び医療機器安全管理として、日本歯科放射線学会の医療情報委員会、防護委員会への委員継続派遣を行った。
- ・防護エプロン着用アンケートを実施し、集計結果を平成 28 年度歯科放射線技術研修会にて報告予定とする。
- ・ホームページの充実として連絡協議会のシンボルマークの掲載、担当委員の充実（補佐 2 名の選任）を行った。申請書のダウンロード機能、研究奨励賞の募集案内を掲載した。
- ・研究奨励賞および学術調査研究費制度について、各 1 名を選出した。研究奨励賞の名称を奨励賞とし、著書の執筆や社会貢献活動を含めるように内規変更を行った。
- ・口腔・顎顔面撮影認定技師制度について、日本診療放射線技師会に打診、日本診療放射線技師会理事会において口腔・顎顔面領域撮影分科会発足が承認、連絡協議会幹事会において分科会発足が承認された。
- ・医療被ばく研究情報ネットワーク（J-RIME）報告書を発送した。
- ・会員ならびに広告掲載企業との懇親会を 4 月に横浜にて、連絡協議会技師懇談会を 6 月に仙台にて開催した。
- ・各種団体への啓発活動、交流として、会誌第 25 巻 1 号（通巻 49 号）から各都道府県歯科医師会および日本診療放射線技師会会長へ送付、日本診療放射線技師会 X 線発見 120 周年記念式典出席、日本歯科放射線学会理事会に出席、連絡協議会の活動内容を報告した。
- ・業務報告書を作成しメールにて送信、連絡協議会 30 周年記念誌に会員の業績集として掲載予定とする。

2) 平成 27 年度決算報告
総会資料に基づき報告された。 会 計 杉崎 貴裕

3) 平成 27 年度会計監査報告
監査報告書に基づき報告された。 会計監査 中村 伸枝

1) ～3) について賛成多数により承認を得た。

4) 役員改選
以下の 4 名が選出され、承認を得た。 選挙管理委員 長谷川 順一

会 長 : 北森 秀希
副会長 : 石田 秀樹
副会長 : 三島 章
会計監査 : 北市 雅子

5) 新役員挨拶

6) 平成 28 年度事業計画案 会 長 北森 秀希

【第 1 号議案】 総会および研修会の開催

平成 29 年度定期総会および歯科放射線技術研修会は九州歯科大学が当番校で開催
平成 29 年 7 月 1 日（土）、2 日（日）を予定

【第 2 号議案】 会誌の発行

第 26 巻 1 号（通巻 52 号）は平成 28 年 6 月に発刊予定
第 26 巻 2 号（通巻 53 号）は平成 28 年 12 月に発刊予定

【第 3 号議案】 歯科系のデジタル化対策および医療機器安全管理

日本歯科放射線学会「医療情報委員会」の委員継続
各施設におけるデジタル化の情報交換を推進
日本歯科放射線学会「防護委員会」の委員継続
歯科 X 線撮影の DRL 設定に向けた全国歯科大学調査協力
医療機器安全管理に関する情報発信

【第 4 号議案】 研究奨励賞表彰および学術調査研究費制度について

研究奨励賞名称変更および規則変更について
平成 26 年度から開始した研究奨励賞表彰および学術調査研究費制度を継続

【第 5 号議案】 口腔・顎顔面領域撮影認定技師について

日本診療放射線技師会に口腔・顎顔面領域撮影分科会が発足
日本診療放射線技師会学術委員会と協議の上、口腔・顎顔面領域撮影認定技師規則の決定

口腔・顎顔面領域撮影 e-ラーニング委員会を発足し、口腔・顎顔面領域画像検査法の Web 上での e-ラーニングシステムを作成

【第 6 号議案】 ホームページ

専任者（責任者 1 名、補佐 4 名）を置き、ホームページの充実
各申請書のダウンロード機能を継続

【第 7 号議案】 30 周年記念事業について

創立 30 周年記念事業推進委員会を発足
平成 30 年に記念誌発行
平成 30 年総会・歯科放射線技術研修会時に創立 30 周年記念式典開催

【第 8 号議案】 その他

各種アンケート調査を継続して実施
会員ならびに支援企業との親睦を図る。
日本歯科放射線学会、日本放射線技術学会、日本診療放射線技師会の学術大会などへの会員発表の推進
各種医療団体への啓発活動
連絡協議会執行部の運営を円滑に遂行するために顧問設置

平成 28 年度事業計画案について賛成多数により承認を得た。

7) 平成 28 年度予算案

会 計 杉崎 貴裕

総会資料に基づいて予算案の説明があった。
平成 28 年度予算案について賛成多数により承認を得た。

8) その他

連絡協議会執行部の顧問として丸橋一夫氏が推薦された。
丸橋氏の顧問推薦について、賛成多数により承認を得た。

5. 閉会の辞

副会長 山田 敏朗

書 記 坂本 彩香
議事録署名人 山岡 秀寿

平成 28 年度 事業計画

【第 1 号議案】 総会および研修会の開催

平成 29 年度定期総会および歯科放射線技術研修会は九州歯科大学が当番校で開催

【第 2 号議案】 会誌の発行

- 1) 第 26 巻 1 号 (通巻 52 号) は平成 28 年 6 月に発刊予定
- 2) 第 26 巻 2 号 (通巻 53 号) は平成 28 年 12 月に発刊予定

【第 3 号議案】 歯科系のデジタル化対策および医療機器安全管理

- 1) 日本歯科放射線学会「医療情報委員会」の委員継続
- 2) 各施設におけるデジタル化の情報交換を推進
- 3) 日本歯科放射線学会「防護委員会」の委員継続
- 4) 歯科 X 線撮影の DRL 設定に向けた全国歯科大学調査協力
- 5) 医療機器安全管理に関する情報発信

【第 4 号議案】 研究奨励賞表彰および学術調査研究費制度について

- 1) 研究奨励賞名称変更および規則変更について
- 2) 平成 26 年度から開始した研究奨励賞表彰および学術調査研究費制度を継続

【第 5 号議案】 口腔・顎顔面領域撮影認定技師について

日本診療放射線技師会に口腔・顎顔面領域撮影分科会が発足

日本診療放射線技師会学術委員会と協議の上、口腔・顎顔面領域撮影認定技師規則の決定

口腔・顎顔面領域撮影 e-ラーニング作成委員会を発足し、口腔・顎顔面領域画像検査法の Web 上での e-ラーニングシステム作成

【第 6 号議案】 ホームページ

専任者 (責任者 1 名、補佐 4 名) を置き、ホームページの充実
各申請書のダウンロード機能を継続

【第 7 号議案】 30 周年記念事業について

創立 30 周年記念事業推進委員会の発足

平成 28 年、29 年で 30 周年記念事業の詳細を決定

平成 30 年に記念誌発行を目指す

平成 30 年に創立 30 周年記念式典を総会・歯科放射線技術研修会時に開催

【第 8 号議案】 その他

- 1) 各種アンケート調査を継続して実施

- 2) 会員ならびに支援企業との親睦を図る
- 3) 日本歯科放射線学会、日本放射線技術学会、日本診療放射線技師会の学術大会などへの
会員発表の推進
- 4) 各種医療団体への啓発活動
- 5) 連絡協議会執行部の運営を円滑に遂行するために顧問設置

JORT

【 教育講演 I 】

歯科用コーンビーム CT の診断参考レベル

日本歯科放射線学会 防護委員

日本歯科大学生命歯学部 歯科放射線学講座 准教授 佐藤 健児

緒言

撮影領域を歯顎顔面に特化した歯科用コーンビーム CT (dental cone beam CT ; 以下、歯科用 CBCT) は、歯科臨床において精度の高い画像診断と効率の良い治療を可能にした。1999年に歯科用 CBCT 専用機¹⁾が開発されて以来、大学病院やインプラント診療を専門とする歯科診療所のみが導入する状況が続いていたが、装置の小型化およびパノラマ撮影やセファロ撮影にも対応した複合機種²⁾の開発が進み、現在では歯科診療所での利用が容易になった。このため、2015年度の予測では、日本国内で13,000台を超える装置が稼動していると考えられ²⁾、今後更に普及することが予想される。

国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection, ICRP)³⁻⁶⁾ は放射線診断における患者防護の最適化を促進するため、広く行われている検査に対して診断参考レベル (diagnostic reference level, DRL) の利用を勧告している。欧州では2009年に SEDENTEXCT project が歯科用 CBCT に関する暫定的なガイドライン⁷⁾を発表し、その中で DRL の重要性を強調している。2010年には Health Protection Agency (HPA)^{8,9)}が、DRL という用語ではないが、達成できる線量 (achievable dose) として面積線量 (dose-area product, DAP) 250 mGy cm²を勧告し、2012年には SEDENTEXCT project¹⁰⁾は、ガイドラインの中で改めて 250 mGy cm²を DRL として勧告している。これに対して日本では、これまで DRL 設定のための活動が行われておらず、装置の普及に反して患者防護の最適化が計られていないのが実情である。

そこで、歯科用 CBCT の日本における DRL を設定し、患者防護の最適化を促進することを目標とし、その第一歩として大学歯学部・歯科大学附属病院 (以下、大学附属病院) における DRL を評価した。

材料と方法

1. 撮影条件と件数

DRL の設定に用いた撮影条件と件数に関するデータは、2013年9月に全国29の大学附属病院に対して行われたアンケート調査¹¹⁾の結果である。対象とした歯科用 CBCT 装置は、全国29の大学附属病院のうち25の大学附属病院で使用されている4製造メーカー、12機種、32台であり、内訳は、朝日レントゲン工業の PSR9000N / 1台、Alphard 3030 / 4台、AUGE X ZIO / 1台および AUGE SOLIO Z / 1台、日立メディコの CB Throne / 1台および CB MercuRay / 5台、モリタ製作所の 3DX Multi-image Micro CT / 2台、3DX Multi-image Micro CT FPD / 4台、3DX Multi-image Micro CT FPD8 / 5台、Veraviewepocs 3D / 2台および 3D Accuitomo FPD17 / 4台、吉田製作所の FineCube / 2台であった。調査内容は2012年1月～12月の各月で最も撮影件数の多い月の撮影条件 (管電圧(kV)、管電流(mA)、撮影回転角度(°)、照射時間(s)、撮像視野 (field of view, FOV) の直径(cm φ)と高さ(cm))、およびこの撮影条件における撮影件数である。撮影件数は15歳を超える患者と15歳以下の患者に分類し、患者数ではなく、

同じ患者に対して同日あるいは日を改めて行った複数の撮影を個別に集計している。15歳を超える患者、15歳以下の患者、および全患者の撮影件数は2,135件、497件および2,632件であった。

2. DRL線量

DRL線量としてDAP、およびDAPをFOV面積の公称値（以下、 A_c ）で規格化した回転中心での空気カーマ（以下、 $K_c = DAP / A_c$ ）を採用することを試みた。DAPは、CT用ペンシル型電離箱10X5-3CT / 線量計9015(Radcal社、米国)を用いて空中CT線量指数(CT dose index in air, $CTDI_{air}$)と空中線量-長さ積(dose-length product in air, DLP_{air})¹²⁾を測定し、これらの値から導いたもの、および面積線量計(Diamantor M4、PTW-Freiburg社、ドイツ)を用いて直接測定したものの2種類である。DRL値は、線量分布の第3四分位数(third quartile)によって評価した。

結果

Figure 1とTable 1およびFigure 2とTable 2に大学附属病院における15歳を超える患者、15歳以下の患者、全患者に対するDAP($mGy\ cm^2$)および K_c (mGy)の撮影件数分布と解析結果をそれぞれ示す。積算件数の50%線量と75%線量が中央値と第3四分位数に対応する。15歳を超える患者、15歳以下の患者、および全患者におけるDAPの第3四分位数は、それぞれ1,541、1,565、および1,546 $mGy\ cm^2$ であった。15歳を超える患者、15歳以下の患者および全患者のDAP分布に差異は認められず、最大と最小の比つまり線量の差は約20~35倍であった。一方、 K_c の第3四分位数は、15歳を超える患者、15歳以下の患者、および全患者でそれぞれ28.2、24.1、および27.6 mGy であり、線量の差は約10倍とDAPに比べて大幅に減少した。

Table 3に15歳を超える患者、15歳以下の患者および全患者の K_c によるDRL値を示す。DRL値はTable 2の第3四分位数を丸めた値であり、15歳を超える患者と全患者で30 mGy 、および15歳以下の患者で25 mGy とした。

考察

ICRP^{5,6)}は、DRLは一般的な診断方法の検査に対して、空気カーマまたは単純な標準ファントムの組織等価物質中のカーマ、あるいは標準的な体格の患者の体表面における空気カーマなどのような容易に測定できる線量に適用するとし、さらにSEDENTEXCT project¹⁰⁾がガイドラインの中でDAP 250 $mGy\ cm^2$ をDRLとして勧告した。以上の経緯から、DAPが歯科用CBCTの代表的なDRL線量であるという認識が定着するとともに、その測定器具として操作が容易な面積線量計が普及している。

Table 4に今回のDRL設定に用いたデータの撮影条件範囲(最小-最大(最大/最小))を示す。これによると、管電圧(kV)で1.5倍、管電流-時間積(mAs)で4.5倍、ボクセルサイズ(mm)で約4倍およびFOV面積(cm^2)で約24倍変化することが認められる。管電流-時間積が4.5倍変化するということは、撮影領域を歯顎顔面に特化されているにも拘らず、検出器に入射する撮影線量が4.5倍異なることを意味する。撮影線量の変化は、主にボクセルサイズなどの検出器感度に依存するが、同一感度における撮影線量の比較調査が最適化を推進するためには必要である。DAPは撮影線量のほかにFOVに大きく依存し、患者への付与エネルギーつまり患者

線量を反映することから重要な線量であるが、特に FOV 面積が約 25 倍と大きく変化するために、Table 4 に示したすべての撮影条件を包含した分布は、予想通り非常に広範かつ離散的な DAP 分布 (Figure 1) を示した。したがって、DAP に対して 1 つの DRL 値を設定することは当然不可能である。HPA^{8,9)}は「達成できる線量 achievable dose」として「FOV 4×4 cm²による標準的な成人患者の上顎第一大臼歯インプラントの位置決めに対して」DAP 250 mGy cm²を勧告している。さらに SEDENTEXCT project¹⁰⁾は、診断目的に応じた適切なボクセルと FOV サイズの選択を勧告している。以上の勧告と今回の結果は、DAP による DRL は、特定の診断目的あるいは検査部位ごとに設定すべきであることを改めて示唆している。

Table 5 に FOV 4×4 cm²に関する K_cの解析結果を示す。15 歳を超える患者、15 歳以下の患者および全患者における第 3 四分位数は、それぞれ 29.1 mGy、26.5 mGy および 28.9 mGy であり、Table 2 に示した第 3 四分位数 28.2 mGy、24.1 mGy および 27.6 mGy と同等の値を示している。このことから、今回得られた DRL 値は、Table 4 に示した撮影条件の範囲内で有効であると考えられる。

検出器面での照射面積 A を測定することによって、K_cと A_cから検出器面での空気カーマ K を得ることができ、さらに焦点・回転中心間距離と焦点・検出器面距離から回転中心における実際の回転中心における照射面積の FOV 面積に対する割合つまりマージンの大きさも評価することができる。K や実際の照射面積 A は、歯科用 CBCT 装置の撮影線量を評価し、さらに患者線量や画質の最適化を行う際の基礎データとして重要である。このことは、逆に K と A を実測することにより DAP と K_cおよびマージンの大きさを導くことができることを示唆している。今回使用した DAP データは CTDI_{air}と DLP_{air}から推定したものと面積線量計によって直接測定したものであり、面積線量計によるデータは全体の約 88 %であった。面積線量計は、管球側のシャーシ等に貼り付けることによって DAP を操作上容易に測定できるが、管球からの漏洩 X 線の影響などから回転中心やその他の測定場所での放射線場が異なることおよび校正方法などの精度面での取り扱いに注意を要する。日本品質保証機構などのトレーサビリティ体系が確立している施設で校正された電離箱等の線量計は高精度の測定ができる。これらの線量計を用いた CTDI_{air}と DLP_{air}の測定は、歯科用 CBCT 装置の構造上手技的に難しいのに対して検出器面での K の測定は容易である。以上の理由から、検出器面での空気カーマ K による歯科用 CBCT の DRL の評価も有意義であると考えられる。

DRL と異なる診断の最適化のツールとして diagnostic reference range (DRR)¹³⁾と acceptable quality dose (AQD)^{14, 15)}がある。DRL は 75 %線量以上の検査に注意を喚起するものだが、低線量における画質が保障されていないことから、DRR は 75 %線量に加えて 25 %以下の線量に対しても注意を促すものである。AQD は各医療施設において、臨床的に受け入れることができる画像を提供する個々の検査の平均線量±標準偏差 (S.D.) を標準線量として年齢別あるいは体重別に提示するもので、局所、地域あるいは国で定めることができる。さらに同じ病院の他の施設間、国内外の病院間で比較することができ、最適化が必要な状況を特定するために用いることが可能である。これらは画質と強く結びついた線量であるため、DRR と AQD に用いる線量は、撮影線量つまり検出器面や回転中心における空気カーマが最適であると考えられる。

結 論

日本の大学歯学部・歯科大学附属病院で臨床利用されている 4 製造メーカー、12 機種、32 台の歯科用 CBCT における DRL を評価した。DRL 線量は、DAP を FOV 面積で規格化した回転中心での空気カーマである。DRL 値は、15 歳を超える患者と全患者で 30 mGy、15 歳以下の患者で 25 mGy となった。

文 献

- 1) Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Shinoda K. Development of a compact tomographic apparatus for dental use. *Dentmaxillofac Radiol.* 1999 ; 28 : 245-248.
- 2) 歯科機器・用品年鑑 2016 年版. アールアンドディ、名古屋、2016.
- 3) ICRP. Radiological protection and safety in medicine. ICRP Publication 73, *Annals of the ICRP* 26 (2), 1996.
- 4) ICRP. Radiation and your patient: A guide for medical practitioners. ICRP Supporting Guidance 2, *Annals of the ICRP* 31 (4), 2001.
- 5) ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103, *Annals of the ICRP* 37 (2-4), 2007.
- 6) ICRP. Radiological protection in medicine. ICRP Publication 105, *Annals of the ICRP* 37 (6), 2007.
- 7) SEDENTEXCT Guideline Development Panel. Radiation Protection: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology Provisional Guidelines 2009 (v 1.1 May 2009).
- 8) HPA. Recommendations for the Design of X-ray Facilities and the Quality Assurance of Dental Cone Beam CT (Computed Tomography) Systems. A report of the HPA Working Party on Dental Cone Beam CT. Health Protection Agency (HPA). HPA-RPD-065, 2010.
- 9) HPA. Guidance on the Safe Use of Dental Cone Beam CT (Computed Tomography) Equipment. Prepared by the HPA Working Party on Dental Cone Beam CT Equipment. Health Protection Agency (HPA). HPA-CRCE-010, 2010.
- 10) SEDENTEXCT Project. Radiation protection: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence-based guidelines. No 172, 2012.
- 11) 佐藤健児, 原田康雄, 西川慶一, 三浦雅彦, 勝又明敏, 有地榮一郎. 大学歯学部・歯科大学附属病院における歯科用コーンビーム CT 検査についてのアンケート調査. *歯科放射線.* 2015 ; 55 : 5-10.
- 12) ICRP. Managing patient dose in computed tomography. ICRP Publication 87, *Annals of the ICRP* 30 (4), 2000.
- 13) Goske MJ, Strauss KJ, Coombs LP, Mandel KE, Towbin AJ, Larson DB, et al. Diagnostic reference ranges for pediatric abdominal CT. *Radiology.* 2013 ; 263 : 208-218.
- 14) Rehani MM. Challenges in radiation protection of patients for the 21st century. *Am J Roentgenol.* 2013 ; 200 : 762-764.
- 15) Rehani MM. Limitations of diagnostic reference level (DRL) and introduction of acceptable quality dose (AQD). *Br J Radiol.* 2015 ; 88 : 20140344.

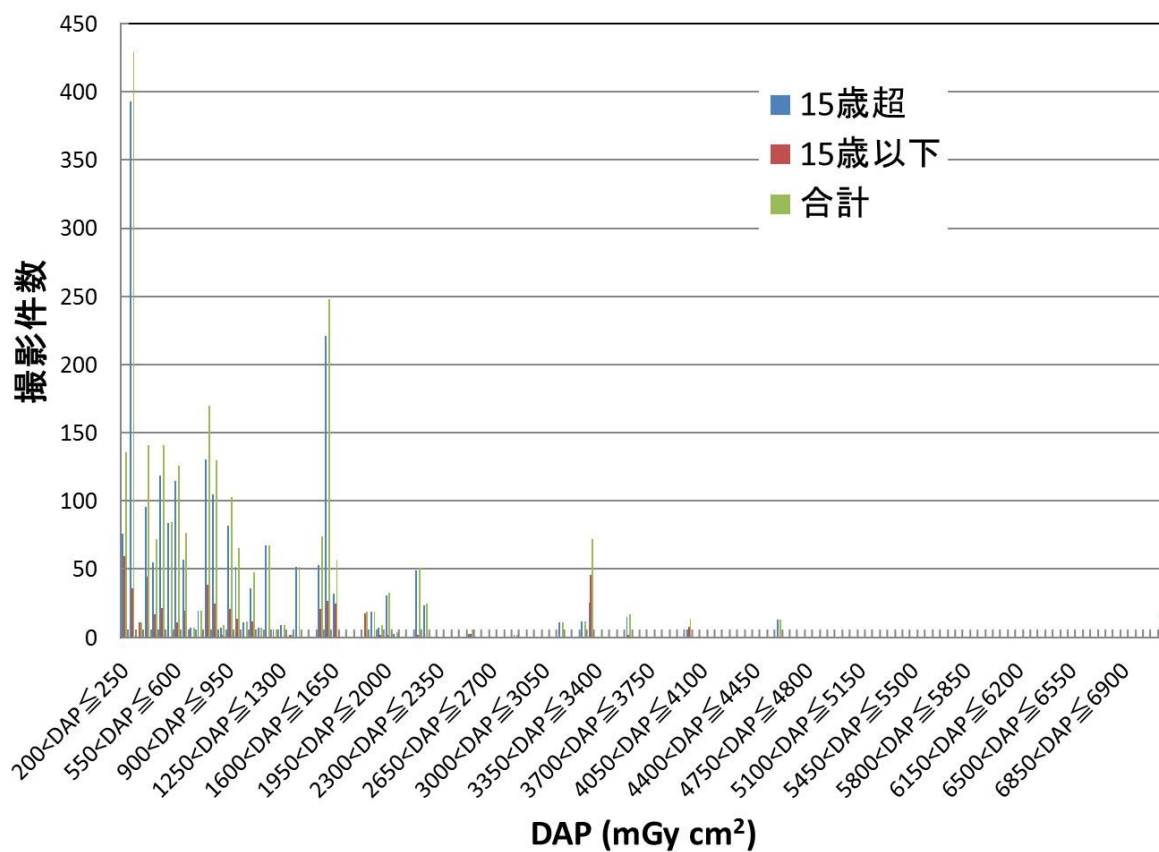


Figure 1 大学附属病院における歯科用 CBCT の面積線量 DAP (mGy cm²)

Table 1 大学附属病院における歯科用 CBCT の面積線量 DAP (mGy cm²)

患者	撮影件数	DAP (mGy cm ²)					
		最小	最大	最大/最小	平均	中央値	第3四分位数
15歳超	2,135	204	7,134	35.0	1,011	795	1,541
15歳以下	497	204	3,980	19.5	1,092	795	1,565
計	2,632	204	7,134	35.0	1,026	795	1,546

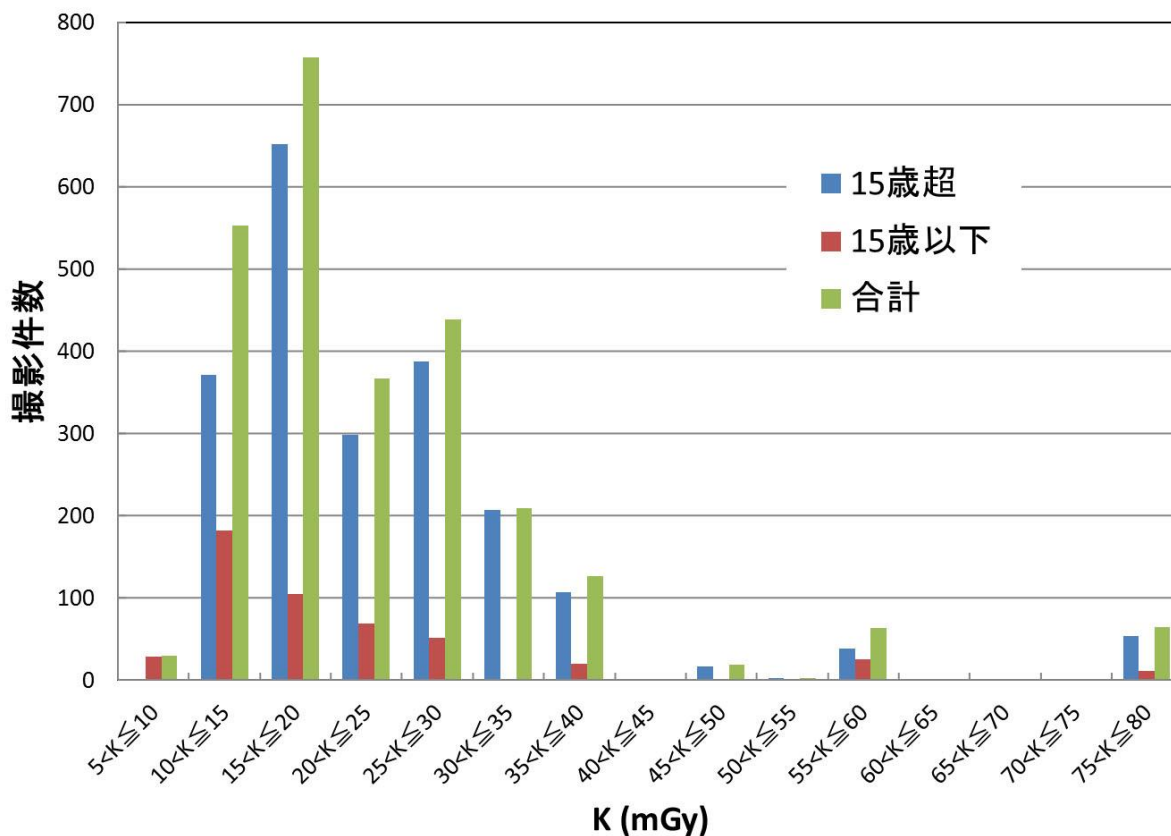


Figure 2 大学附属病院における歯科用 CBCT の空気カーマ K_c (mGy)*¹

*¹ : $K_c = DAP / A_c$ 、 A_c は回転中心における公称 FOV 面積 (cm²)

Table 2 大学附属病院における歯科用 CBCT の空気カーマ K_c (mGy)*¹

患者	撮影件数	K_c (mGy)					
		最小	最大	最大/最小	平均	中央値	第3四分位数
15歳超	2,135	9.26	79.7	8.60	24.2	21.2	28.2
15歳以下	497	7.41	79.7	10.8	21.2	16.8	24.1
計	2,632	7.41	79.7	10.8	23.6	18.7	27.6

*¹ : $K_c = DAP / A_c$ 、 A_c は回転中心における公称 FOV 面積 (cm²)

Table 3 歯科用 CBCT の DRL 値

患者	K_c (mGy) * ¹
15歳超	30
15歳以下	25
計	30

*¹ : $K_c = DAP / A_c$ 、 A_c は公称 FOV 面積 (cm²)

Table 4 大学附属病院における撮影条件の範囲（最小-最大（最大/最小））*1

管電圧 (kV)	管電流 (mA)	照射時間 (s)	管電流-時間積 (mAs)	撮影回転角度 (°)	焦点径 (mm)	FOV		
						直径 (cm)	高さ (cm)	面積 (cm ²)
80-120 (1.5)	3-15 (5.0)	9-19 (2.1)	38-170 (4.5)	180、360	0.1-0.39 (3.9)	4-19.3 (4.8)	3-19.3 (6.4)	12-291 (24.3)

(佐藤健児, 原田康雄, 西川慶一 他. 歯科放射線 55、2015)¹⁾

*1: 4 製造メーカー、12 機種、32 台の歯科用 CBCT 装置

Table 5 大学附属病院における歯科用 CBCT の FOV 4×4 cm²に関する空気カーマ K_c (mGy)*1

患者	撮影件数	K _c (mGy)					
		最小	最大	最大/最小	平均	中央値	第3四分位数
15歳超	753	14.4	59.7	4.1	23.5	18.3	19.1
15歳以下	152	13.7	38.2	2.8	22.1	19.9	26.5
計	905	13.7	59.7	4.4	23.3	18.3	28.9

*1: $K_c = DAP / A_c$ 、 A_c は回転中心における公称 FOV 面積 (cm²)



【 教育講演Ⅱ 】

歯科臨床からみた DICOM 医療情報の標準化

日本歯科放射線学会 医療情報委員会 委員長
朝日大学歯学部 口腔病態医療学講座 歯科放射線学分野 教授 勝又 明敏

1. はじめに

DICOM が医療に用いる画像と通信に関する規格であることは医療業界で広く認識されており、医師・歯科医師の国家試験にも出題されている。DICOM のフルスペルアウト Digital Imaging and COmmunications in Medicine に含まれる「コミュニケーション」の語感から、他の医療施設との間の画像通信や遠隔診断に用いる規格の様に思われがちである。しかし実際には、同じ病院や診療科の中であっても、コンピュータとコンピュータの間でおこなわれる医療情報の通信すべてに使われる規格である^{1, 2)}。

デジタル化された現在の画像診断機器は、すべてなんらかのコンピュータが内蔵されており、上記の趣旨からすれば DICOM 画像データを生成する機能は、画像診断機器が標準的で備えるべきものである。実際、医科で用いる CT、MRI、CR（コンピューテッドラジオグラフィ）、あるいは FPD（フラットパネルディテクタ）システムは、すべて DICOM 生成機能を持っていると認識している。しかし、歯科においては、著者が認識する限りそのようになっていない。

（表 1）本稿では、一般歯科診療に携わる施設からみた DICOM 医療情報の標準化について、歯学部・歯科大学および総合病院と対比させつつ概説する。

表 1：歯科画像の DICOM 対応状況

	PACS を用いる歯学部・歯科大学 および総合病院の歯科	歯科開業医
口内法 X 線画像	△（一部対応）	×
パノラマ X 線画像	△（一部対応）	×
歯科用コーンビーム CT 画像	○（対応）*	○（対応）*
口腔内写真など	×	×

* 歯科用コーンビーム CT の DICOM は不完全なものが多い

2. 歯学部附属病院・総合病院における DICOM

歯学部と医学部の病院が統合していたり、同じ敷地内に近接していたり、通信インフラあるいは情報システムを共有している医療施設の場合、歯科の診断画像も必然的に DICOM で扱われる必要があった。特に、画像の保存と観察の機能を兼ねた PACS（Picture Archiving and Communication System）は、いわば DICOM 画像のデータベースである。歯科 X 線画像の DICOM 対応は医科用の PACS を用いる歯学部・歯科大学および病院歯科から始まった。また、これらの病院において歯科画像の DICOM 対応が進んだのは、医療画像の撮影および機器の管理運営に携る診療放射線技師の積極的な貢献が大きかった事も間違いない。

歯科 X 線画像の代表は口内法およびパノラマ X 線撮影であるが、どちらも個体半導体方式とイメージングプレートを用いたデジタル撮影システムが普及しており、それぞれのシステムで

DICOM 対応が微妙に異なっている。なお、DICOM には印刷や検査マネジメントに関するものも含めて様々なサービスがあるが、本稿では画像検査装置から PACS へのデータ受け渡し (Query/Retrieve) が可能か否かを DICOM 対応有無の境界としている。図 1 に歯科 X 線画像を DICOM に対応させる方法の概略を示す。総合病院においてパノラマ X 線装置をイメージングプレート方式でデジタル化する場合、内科や外科と共通の「医科 CR システム」を用いるのであれば、DICOM の原則に沿った撮影 (画像取得) 装置内での DICOM 生成が達成されている事になる。しかし、それ以外のケースでは撮影装置側か PACS 側に汎用画像データ形式を DICOM 化する何らかの仕組み (主にソフトウェア、場合によってはハードウェアを含むアプリケーション) を導入しなければ PACS に繋げることができない。

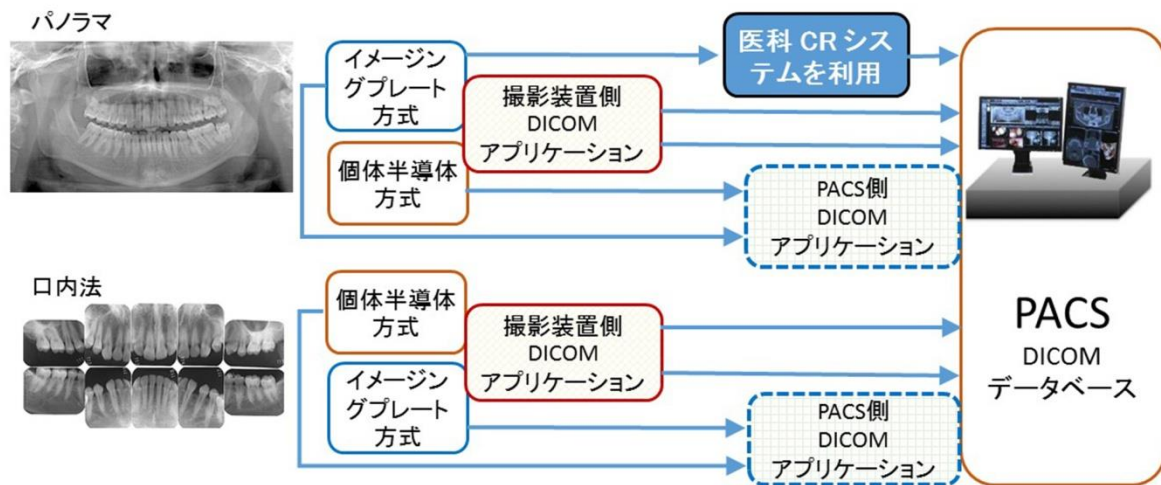


図1: 歯科X線画像DICOM対応法の概略

歯科画像のうち、DICOM 対応が難しいのが口内法 X 線画像である。すなわち、一回の検査で 10~14 枚撮影される口内法画像を、モニタ上で歯式にあわせて並べて (配置して) 見せる事、あるいはどのメーカーの PACS でも同じ様に並んで表示される様にする規格が DICOM に備わってなかったためである。この課題を解決するための、口内法画像の「表示法」の統一や、PACS 側の歯科画像表示機能の開発の提案が諸家よりおこなわれ³⁾⁵⁾、「DICOM 機能の歯科領域への拡張」の機運が盛り上がったことで「DICOM 規格の修正提案 CP1444 一口内法 X 線画像の画像配置」の提案と採択につながった。この度採択された CP1444 一口内法 X 線画像の画像配置」では、おおよそ以下の様なコンセプトで口内法 X 線画像を取り扱っている。

- 1) 口内法 X 線画像の配置 (表示) 法は、フィルム時代からの各国、各施設 (大学) の流儀があり統一は困難との認識で規格を作製する。
- 2) このため、現在、世界中で用いられている表示形式 (約 40~50 パターン) を全て網羅した表示形式コード集を作り DICOM より参照する。
- 3) この表示形式コードに対応して、一枚ずつの口内法 X 線画像 (イメージファイル) に、口腔内の部位 (あるいは撮影された歯など) を明示したコードを整備して DICOM に掲載する。

規格 CP1444 の詳細に関しては、日本歯科放射線学会ホームページ (<https://www.jsomfr.org/>) あるいは参考文献を参照されたい⁶⁾。また、各施設で用いられている表示形式を調査したアンケート調査の結果も、論文として報告されている⁷⁾。

歯科で DICOM 規格を使いにくかった原因として、歯科で大切な口の中における歯の部位、

すなわち「歯式」の概念が取り入れられてなかった事が挙げられる。CP1444は、この「口の中の部位」という歯科的な概念に踏み込んだ事が画期的であり、今後は歯科臨床に欠かすことのできない「口腔内写真」、「歯科矯正の顔貌写真」あるいは「歯科補綴 CAD/CAM データ」の DICOM 化のモデルとして活用されることを期待する。今後必要な作業は、「口内法撮影装置」、「撮影装置あるいは PACS 側の DICOM アプリケーション」および「PACS」への CP1444 規格の実装を推進することである。またそれは、歯科業界の 95%以上を占める一般歯科診療施設への DICOM 普及のため不可分な事である。

3. 一般歯科診療施設（歯科開業医）における DICOM

歯学部・歯科大学および総合病院の歯科ではパノラマや口内法 X 線画像を含めた DICOM 化が進み、PACS 上で画像を検索して閲覧する環境が整いつつある。その一方、歯科開業医の口内法およびパノラマ画像では、DICOM 対応が進んでいないのが実情である。ただし、歯科開業医に一万台を超える普及を果たした歯科用コーンビーム CT ではすべての機種が DICOM に対応している。これは、「サードパーティが供給している歯科インプラント治療シミュレーション/ナビゲーションシステムで CT データを使用する」というケースが多いため^{8,9)}、DVD などの可搬型メディアに DICOM 画像を出力したり、オンラインでシミュレーション/ナビゲーションシステム（あるいは PACS）にデータ受け渡ししたりする限定的な DICOM 対応に留まっている¹⁰⁾。

歯科開業医のデジタルパノラマや口内法 X 線画像は、撮影装置のモニタ画面上で歯科医師が観察（診断）するために用いている。その他、必要に応じて歯科用チェアのモニタに画像を映し出して患者に説明したり、患者を大学病院や総合病院の口腔外科に紹介するために紙に画像を印刷したりする使われ方がほとんどであった。しかし近年は、歯科でも遠隔画像診断の保険適応が始まり、パノラマ X 線画像を対象としたコンピュータ支援検出/診断（Computer Assisted Detection/ Diagnosis、CAD）システムが開発され、一方で災害時の身元確認などに応用するために歯科診療データを地域で集約しようとするなど、新しい動きが盛んである¹¹⁻¹³⁾。画像データをネットワークで送受信したり、地域でデータベースに集約したりする場合、DICOM データ以外では画像が本人のものであるか、および当該日時に撮影されたのかを確認することができない。著者らがこれまでに実施した汎用画像データ形式（jpg 等）のパノラマ画像による遠隔画像診断の試みにおいて、判明しただけで約 1,000 例中 4 例に画像の取り違えがあった。歯科界全体が遠隔画像診断や歯科診療情報データベース構築の要請に応じるためには、パノラマおよび口内法 X 線画像の DICOM 対応が必須であるが、歯科開業医にとって

「DICOM 対応にはコストが掛かる」事が問題となる。図 2 に示すように、パノラマや口内法画像をデジタル化する費用は、撮影装置のモニタ画面上で診断して紙に画像を印刷するのに留める事が安上がりで、画像を DICOM 化して PACS で利用する方が高くなるのである。そのコスト上昇分に相当するのが「撮影装置側あるいは PACS 側の DICOM アプリケーション」にあることは明白であり、本来は撮影装置の価格に含まされるべき画像データの DICOM 化がオプションとされているのが特徴である。このような状況になった原因のひとつに、画像のデジタル化は「画像管理料加算」として歯科医院の収入につながるが、画像データの DICOM 対応は収入に直結しない事がある。また、経営規模の小さい歯科医院では画像検査の専門家である診療放射線技師を雇用することはできず、画像の取得からデジタル画像データの処理までをコン

コンピュータや画像検査機器の専門知識に乏しい歯科医師一人が担当しなければならない歯科特有の事情も関係している。



図2: 口内法X線画像をデジタル化する費用の概略

最後に、歯科開業医における DICOM 医療画像情報の標準化に関する著者の考えを箇条書きにして本稿のまとめとしたい。

- 1) 歯科 X 線検査の DICOM 化は、歯科開業医の収入には直結しない。
- 2) しかし、画像情報が DICOM 化されていない事による「不利益」が、歯科業界で認識されはじめている。
- 3) 不利益は「装置・ソフトウェア間のデータ移動」、「遠隔画像診断」、「コンピュータ支援診断・検出」、「地域歯科診療情報データベース」など多岐にわたり、これらに関する歯科医師への啓発・教育が急務となっている。
- 4) 健康保険による「画像管理料加算」算定要件としての DICOM の必須化は、DICOM 医療情報標準化の達成に有効と思われる。

参考文献

- 1) Benn DK, Bidgood WD Jr, Pettigrew JC Jr: An imaging standard for dentistry. Extension of the radiology DICOM standard. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 76 (3): 262-265, 1993.
- 2) Bidgood WD Jr, Horii SC: Introduction to the ACR-NEMA DICOM standard. Radiographics. 12 (2): 345-55, 1992.
- 3) Iwasaki H, Honda E, Nishitani H, Takahashi H, Yamamoto Y, Ooguro T, Tanaka K: Hanging protocol and viewers for a dental full picture archiving and communication system (PACS), Dentomaxillofac Radiol, 36 (5): 285-295, 2007.
- 4) Itoh Y: Considerations for the development and standardization of an intra-oral image reference system under the DICOM standard, Oral Radiology, 29 (1): 33-39, 2013.

- 5) Itoh Y: The minimum attributes for displaying intraoral radiographic digital images under the DICOM standard, *Oral Radiology*, 30 (1): 76-83, 2014.
- 6) 勝又明敏, 早川吉彦, 杉原義人, 木下 豪, 坂本 博, 玉川裕夫, 青木孝文, 江島堅一郎, 新井嘉則: 画像データを中心とした歯科医療情報標準化ー歯科における DICOM の整備と展開ー. 歯科医学会雑誌. 印刷中.
- 7) 早川吉彦, 江島堅一郎, 荒木和之, 小林 馨, 新井嘉則, 馬嶋秀行, 勝又明敏, 伊藤 豊, 坂本博, 山本勇一郎, 玉川裕夫, 岡野友宏: 口内法撮影 X 線画像のディスプレイ表示レイアウト: DICOM 規格へのアンケート調査. 歯科放射線. 52 (1): 1-8, 2012.
- 8) Seipel S, Wagner IV, Koch S, Schneide W: Oral implant treatment planning in a virtual reality environment. *Comput Methods Programs Biomed.* 57: 95-103, 1998.
- 9) 原 俊浩, 高峰弘二, 佐藤隆太, 飯島俊一: サージカルナビゲーションシステムへのコーンビーム CT の臨床応用. 日口腔インプラント誌. 20 (4): 659-663, 2007.
- 10) 勝又明敏: 歯科用 CBCT 画像情報の標準化. 歯科放射線. 55 : 22-25, 2015.
- 11) 小菅栄子, 青木孝文, 松崎正樹, 五十嵐治: 情報技術を活用した身元確認に関する将来への提言. 日本歯科医師会雑誌. 63: 261-271, 2010.
- 12) 田中勝弥: SINET L2VPN を用いた国立大学病院災害対策医療情報システムにおける遠隔バックアップシステムの構築. <http://www.sinet.ad.jp/storage/advnet 2014-04.pdf>, 2014.
- 13) 勝又明敏: パノラマ X 線撮影のルネサンスをめざして. 岐阜歯科学会雑誌. 38: 117-128, 2012.

【 特別講演 】

福島の現状

- 郡山市内幼稚園の環境放射線測定について -

郡山市私立幼稚園協会 放射線アドバイザー
前 奥羽大学歯学部附属病院 大坊 元二

序 文

- ◎ 県内の地震と津波
- ◎ 各幼稚園の環境放射線測定と県外の測定値
- ◎ 講演会などの質問事項
- ◎ 報道仕方
- ◎ 避難指示区域住民と自主避難住民の問題点
- ◎ 国連防災世界会議

私がアドバイザーを引き受けた経緯は、学校法人宮澤学園（富田幼稚園）の理事をしており理事長より原発事故の件で相談を受けたことがきっかけでした。今から 40 年位前、歯科放射線の被曝問題（1974 年）がマスコミや週刊誌で記事になった。当時、西岡敏雄（本協議会初代会長）を中心に日大や医科歯科大で勉強会を行い、そのメンバーが当時の歯科放射線学会防護委員会の協力員として線量計の校正や測定等を行っていました。また、本協議会は 1996 年「歯科放射線被ばくと防護」の Q&A 小冊子を発行した。筆者は当時歯科診療所 27 施設の室内線量測定を行っていた。そして 2 か所の幼稚園で週刊誌の記事について講演を行った事がありました。この経験が今回の原発事故に於ける講演会に大いに参考になりました。

福島県は日本で 3 番目の面積（13,782km²）を誇り、歴史や気候、地形によって 3 つの地域に分かれている。阿武隈山地の東側太平洋沿岸を浜通り、奥羽山脈と阿武隈山地の間を中通り、奥羽山脈の西側を会津地方と呼ぶ。それぞれの地域ごとの慣習や特産品の違いがあり、中通りは歴史的に北部の福島市を中心に伊達藩領のため宮城県との繋がりがある。また、伊達郡と浜通りを結ぶ塩の道があり、今回この道に沿って放射性物質は飛んだ。郡山市を中心とした安積地方は、明治 15 年、全国からのべ 85 万の作業員の労力で開拓開墾され（安積疎水大工事）、旧士族が農業に従事した。また、わが国初の長距離高压送電に成功した水力発電所も建設され、製糸紡績工場（現日東紡）など農業と工業を発展させた。会津地方は日本海側の気候で積雪量も多く、特に歴史的な「コダワリ」が強い。（中通り北部の伊達郡と仙台藩・新発田藩の裏切り卑怯者、そして薩長土佐の会津攻め）

【県内の地震と津波】

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分 三陸沖から茨城沖を震源とする M 9.0~6.8 の地震が発生し、郡山市街地は震度 6 弱、阿武隈山地や奥羽山脈側は震度 5 弱~4 であった。浜通りも震度 6 弱、

中通り北部は震度 5 強、中通り南部で震度 6 強、会津地方は震度 5 弱であった。(最大は宮城県栗原市で震度 7) 今回の大地震は関東大震災の M 7.9 を上回り、近代的な地震観測が始まって以降最大であった。

地震発生 30 分後である 15 時 15 分に小名浜港で 2 m、相馬港で 7.3 m の大津波が記録され、3 月 14 日現在の県内の死者・不明者は 1400 人を超えた。福島第一、第二原発は地震発生時自動停止した。第一原発は大津波に襲われ全ての電源が消失する事態になりました。政府は 11 日 午後 7 時 50 分に原子力緊急事態宣言を発令し、半径 3 km 以内の住民に対して避難指示を出した。13 日には半径 20 km 以内の住民に対して避難指示を出した。この日、双葉町の高齢者施設入居者が南相馬市方面の校舎に避難していたが、中通り北部に受け入れ態勢が整ったため、15 日夕刻に移動する。しかしこの避難経路(塩の道)は、最も高い放射線量の方向であった。

【郡山市の被害状況】

図 1~5 に被害状況を示す。筆者の自宅も半壊し、2 日間停電した。3 月 15 日 午後 3 時 15 分 ^{131}I が瞬時に最大の $8 \mu\text{Sv/h}$ 示して急激に減少し、午後 7 時頃 $3.4 \mu\text{Sv/h}$ となり徐々に減少、23 日には平均 $1.5 \mu\text{Sv/h}$ まで減少した。しかし 24 日 午後 7 時から $3.9 \mu\text{Sv/h}$ と再度上昇し、 ^{134}Cs と ^{137}Cs が検出され、 ^{131}I の線量を明確に判断する事はできなかった。

郡山市旧市街地は放射線量も高く、建物の全壊や半壊も多く見られた。この地区には旧市街地に供給している豊田浄水場があり ^{131}I が含まれていることが後日報道され、市民の怒りで大騒ぎになった。筆者の地域は奥羽山脈側の堀口浄水場から供給されていたため、放射性物質の心配はありませんでしたが、自宅付近の線量は $0.46\sim 1.61 \mu\text{Sv/h}$ (3 月 17 日午前中) であった。なお、郡山市の調査地点は放射線量の高い旧市街地で $2.47 \mu\text{Sv/h}$ (17 日午後 7 時) であった。



図 1



図 2



図 3



図 4



図 5

地震発生 15 分後の郡山駅前通りの路線バスや乗用車も停車し (図 1)、人々は道路の中央に集まっており、筆者も中央分離帯上で様子を見ていた。

自宅の居間はダンスやサイドボードも倒れて (図 2)、酒ビンやコップ・島野達也 元奥羽大学教授から頂いたマイセンの人形等高級品の置物はほとんど破損した。またコタツ布団にガラス片が入っていたために布団や座布団を破棄する事になりました。

図 3 は、帰宅途中に中学校校舎を捜索しているレスキュー隊員で、商店街の 5 階建ビルから広告塔や看板、コンクリート片が落下した所を探索しているレスキュー隊員もおり (図 4)、この様なレスキュー隊員を 4、5 回見かけた。6 階建のマンション 1 階の駐車場が潰れていた (図 5) が被害者はいなかったようです。郡山市内の被害状況を以下の表に示す。

・ 郡山市の被害状況 (合計72, 192か所 9月7日現在)

人的被害	死亡	1名	重傷	2名	軽傷	2名
住家被害	全壊	2,025戸	半壊	12,319戸		
	一部損壊	50,229戸	その他	168戸		
公共施設	半壊	8施設	一部損壊	61施設		
	その他	134施設				
店舗等	全壊	207戸	半壊	639戸		
	一部損壊	3,804戸	その他	30戸		
道路	亀裂	765か所	隆起	157か所		
	陥没	983か所	その他	596か所		
橋	亀裂	24か所	隆起	3か所		
	陥没	14か所	その他	23か所		

2011年9月現在の地震による被害や9月21日の台風15号により、道路の陥没や法面の崩落、床上浸水等の被害がでた。自宅も地震によって壁面に亀裂が入った隙間から雨水が入り被害を受けた。しかし悪いことばかりではなかった。台風によって放射性物質を洗い流したために放射線量は減少した。この後に起きた問題は、床上浸水によって放射性物質に汚染されたガレキ処理（放射性廃棄物）の問題が起き、行政当局の指示待ちで道路に放置された（図6、7）。



図6



図7

【各幼稚園の環境放射線測定と県外の測定】

『測定方法』

2011年4月5日～7日に電気事業連合会が各幼稚園の放射線測定を行った。測定は園庭5か所について地表面より100cmと1cmで行われ、後日郡山市私立幼稚園協会に報告された。これらの内容についての検討会に筆者も出席し、電気事業連合会の測定値は園庭の4隅と中央の平均値であった。筆者は園児の身長を考慮して50cmと1cm、園舎内も数か所を測定し、最も高線量測定値を表示する事を提案した。

測定機器は日立アロカ社製シンチレーションサーベイメータ (NaI) model TCS-172Bで、各種エネルギーの測定はテクノエーピ社製 Mini SPECTRUM METER TA100を使用した。4月頃は、園庭の隅の4か所と中央を測定していたが、50cmより1cmの方が少ない数値を示した所が出てきた。そのため、園庭を碁盤のように2m間隔に区切った。そして最も高い所の数値を園庭の線量値として記録した。また遊具の周りや花壇、砂場、雨水枡を測定し、別項目に記録した。園舎内においては昇降口、廊下、教室、遊戯室、トイレそれぞれの最も高い所の数値と外に面した個所について測定した。これらの測定値を各幼稚園の平面図に記録した。また園舎外活動に使用されている市内のカルチャーパークや観光地4か所も測定した。

県外の測定場所は岩手県（2か所）、宮城県（2か所）、栃木県（5か所）、岐阜県（9か所）、愛知県（5か所）、三重県（13か所）、岡山県（7か所）、山口県（4か所）、愛媛県（9か所）、福岡県（7か所）、大分県（5か所）で、それぞれの地域において地表面より50cmの高さで3～5か所、また駿河湾上空から羽田空港着陸態勢まで、東北新幹線車中（小山～宇都宮）と（那須～須賀川）（2013年3月測定）、東北自動車道車中（郡山～盛岡）（2013年8月測定）で測定した。

『測定結果』

5、6月は郡山市こども支援課で測定し、最も高い園庭は1.28 μSv/hであった。電気事業連合会と同様な方法であるため、より筆者の測定値の方が高い値を示した。図8に示すように暗渠（地下に設けられた水路）の入っている部分は、雨水によって表面に含まれている放射線物質が留まっていたために数値が上がる。この園庭の数値は右下にあるアスレチック遊戯の下で1.3 μSv/hの数値となります。またプール側の生垣付近で2.8 μSv/hと園庭より高い線量を測定した（図8）。この場合は特記事項として記録し、除染順位を優先していただくよう市当局にお願いした。

暗渠についてはゼオライトを用いて少し実験を行った。水溜りに顆粒状のゼオライトを撒き、泥と混ぜるようにかきまわし3ヶ月放置後、乾燥させた。土を篩にかけゼオライトと土を分離した結果、ゼオライトに40%ほどCsを吸収していた。また暗渠柵には親指大のゼオライトをネットに入れ、乾燥してから1ヶ月毎にCsを検出するためにスペクトロメータで測定したが、6ヶ月を過ぎてもスペクトル上に¹³⁴Csと¹³⁷Csは表れなかった。

福島県の各合同庁舎の放射線測定モニタリングは定点観測7か所だけであったが、事故後に2か所が増設された。郡山市は旧市街地の放射線量が高い県郡山合同庁舎に設置されていた（図9）。各幼稚園園庭における2011年5月～2015年3月の測定値をグラフで示す（図10）。園庭の線量が最も高い幼稚園は旧市街地にあり1.56 μSv/hあり、線量が最も低い園庭は郊外にある幼稚園で0.23 μSv/h前後であった。2011年6月～7月には郡山市こども支援課に園庭の表土除染をして頂き、この様に急激に減少した。この中で減少していない3か所は8月の測定時でまだ除染していないためであり、また、5月より線量が上がったのは隣接していた学校が除染中のためである。2011年9月21日の台風15号により全体的に線量は減少したが、10月以降の測定で上がったのは、旧市街地にある幼稚園が台風による園庭の冠水によって、泥が流れてきたためであった。また5月時点で旧市街地でも線量が低い園庭は保護者が自主的に除染を行った幼稚園である。園庭より正門前や園舎の周囲が高い線量値を示していた施設は民家や畑、そして道路や川の法面等、まだ除染をしていないためであった。

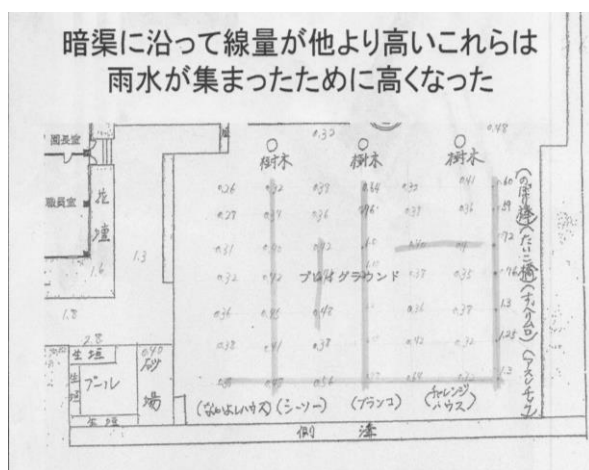


図8

【県内9地点の放射線量測定値の推移】（各日とも午後7時現在の数値、単位はμSv/h）

	福島市	郡山市	白河市	会津若松市	南会津町	南相馬市	いわき市	田村市	飯館村
3月13日	0.05	0.05	0.09	0.07	0.06	—	—	—	—
14日	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	2.86	0.09	—	—
15日	23.88	3.44	6.87	1.12	0.88	3.05	1.30	0.39	—
16日	14.70	2.96	3.40	0.44	0.11	3.61	1.64	0.26	—
17日	12.50	2.90	2.90	0.50	0.09	2.97	1.13	—	27.40
18日	10.90	2.47	2.50	0.44	0.09	5.87	1.05	1.17	19.10
19日	9.20	2.60	2.20	0.35	0.09	2.73	0.75	0.99	20.50
20日	8.85	2.34	1.90	0.34	0.09	2.79	0.80	0.84	14.10
21日	7.51	1.94	1.60	0.32	0.10	1.95	2.16	0.71	10.60
22日	6.85	1.79	1.40	0.49	0.09	1.74	1.86	0.66	15.00
23日	5.59	1.58	1.30	0.39	0.09	1.47	1.62	0.67	13.00
24日	4.61	3.84	1.10	0.40	0.09	1.71	1.40	0.59	11.50
25日	4.04	3.11	1.00	0.38	0.09	1.40	1.22	0.58	10.30
26日	3.81	3.40	1.00	0.29	0.09	1.14	1.12	0.47	9.13
27日	3.55	3.02	0.94	0.33	0.08	1.05	0.99	0.51	8.78
28日	3.25	2.80	0.88	0.30	0.08	1.07	0.85	0.42	8.49
29日	3.12	2.62	0.81	0.24	0.09	0.99	0.77	0.48	8.22
30日	2.93	2.45	0.78	0.28	0.08	1.00	0.70	0.50	7.73
31日	2.70	2.45	0.73	0.24	0.07	0.97	0.68	0.40	7.27
4月1日	2.62	2.38	0.72	0.18	0.08	0.94	0.61	0.42	7.16
2日	2.67	2.17	0.69	0.21	0.08	0.87	0.56	0.42	6.65
3日	2.54	2.17	0.69	0.22	0.08	0.82	0.55	0.38	6.12
4日	2.28	2.09	0.69	0.24	0.08	0.78	0.48	0.31	6.12

図9

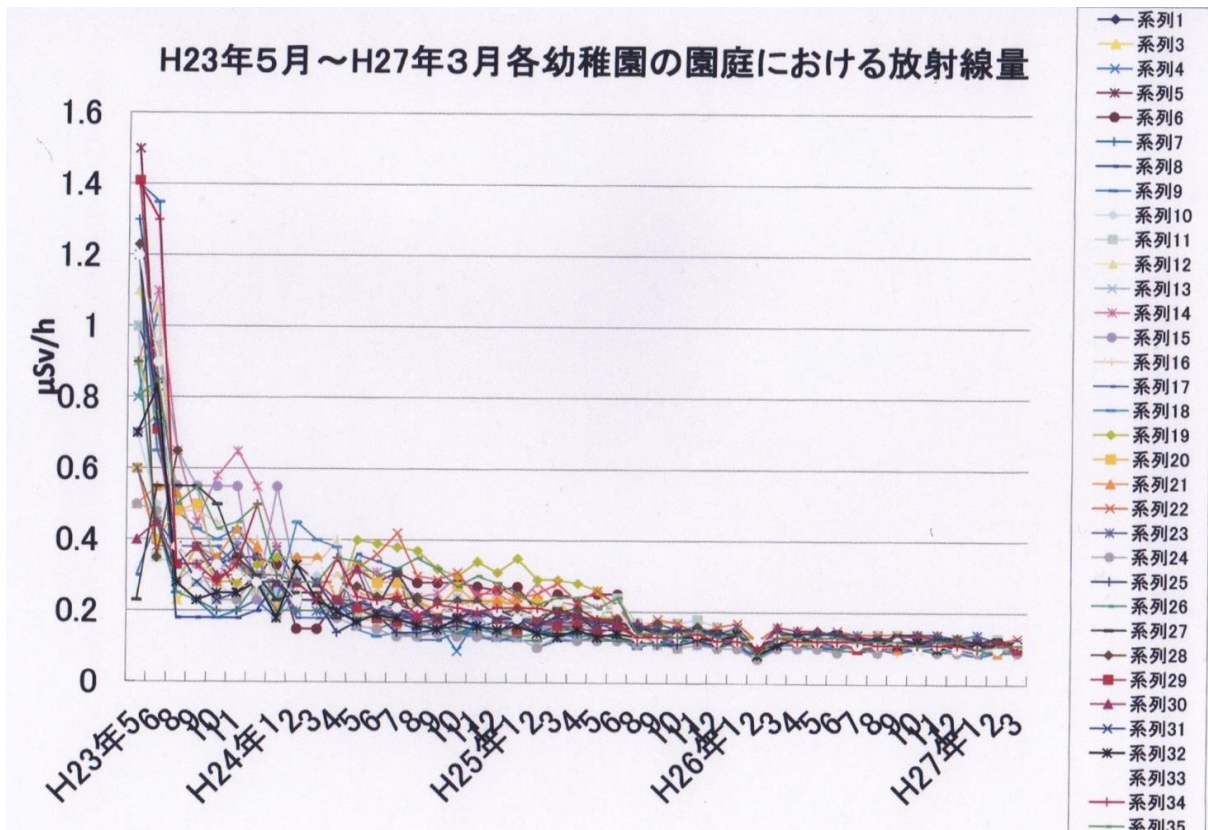


図 10

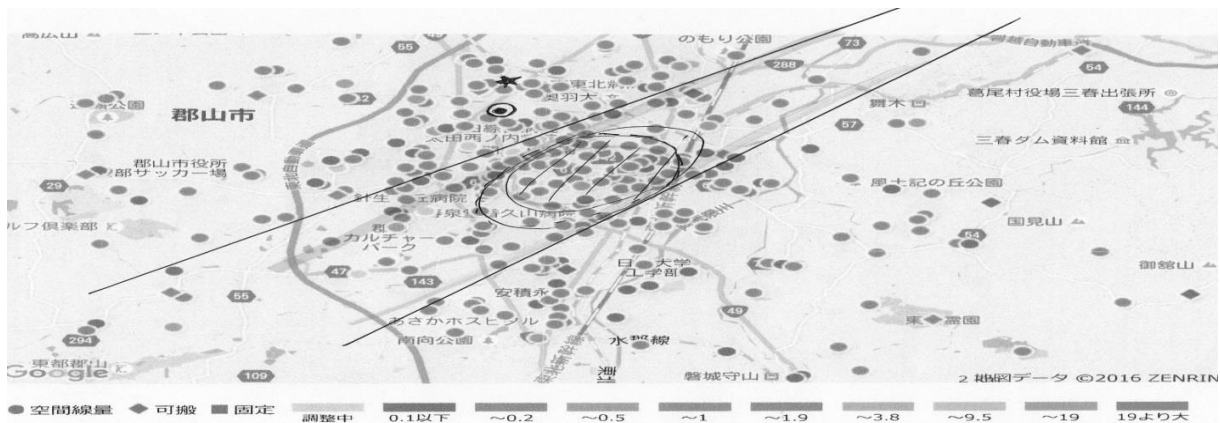


図 11

図 11 は郡山市街地の放射線量の分布で、 $3.44 \mu\text{Sv/h}$ 以上の値を示した所を線で囲んだ。★は旧自宅で $1.3 \mu\text{Sv/h}$ 、◎は新自宅 $0.66 \mu\text{Sv/h}$ で、表土を 1.5 m 下の土壌と入れ替えて $0.12 \mu\text{Sv/h/cm}$ に減弱した。今回の状態では距離の逆二乗法則は成り立たない事が解った。

県外の測定では、瀬戸内海地域が震災前の東北地方よりやや多く、岡山市の A 幼稚園付近で $0.17 \mu\text{Sv/h}$ 、広島市の B 幼稚園付近で $0.18 \mu\text{Sv/h}$ 、松山市の C 幼稚園付近で $0.13 \mu\text{Sv/h}$ 、そして岐阜県高山市の D 幼稚園付近で $0.14 \mu\text{Sv/h}$ であった。筆者の実家の庭（盛岡）が最も低く $0.04 \mu\text{Sv/h}$ であった。また飛行機内では $0.5 \sim 0.27 \mu\text{Sv/h}$ 、羽田空港では $0.07 \mu\text{Sv/h}$ 、東北新幹線宇都宮付近の車内で $0.07 \mu\text{Sv/h}$ 、那須塩原付近で $0.11 \mu\text{Sv/h}$ 、須賀川付近で $0.14 \mu\text{Sv/h}$ と徐々に増してきた。東北自動車道では郡山 IC で $0.23 \mu\text{Sv/h}$ 、二本松近くから徐々に上り蔵王 PA 付近から下がり ($0.35 \sim 0.19 \mu\text{Sv/h}$) 古川 IC から徐々に上がり、平泉付近でピークにな

り徐々に下がり、盛岡 IC では最も低くなった。(0.23~0.34~0.07 $\mu\text{Sv/h}$)

【講演会などの質問事項】

講演を行うにあたり奥羽大学 島野達也 元教授に相談したところ、5月2日にご夫妻ともどもチェルノブイリ現地調査時の資料や医療放射線防護連絡協会の冊子を彦根から持参し、講演の仕方などの助言を頂いた。放射線防護の資料を取りに来てくれと2015年3月26日に電話があり見舞い行った後、14日後お亡くなりました(図12、13)。

今回の様な講演を行う場合には以下の3点に周囲するようにご助言頂いた。

- (1) 来場者に不安を与えない事
- (2) 資料を提供、押し売りをしない事
- (3) 最終的には個人の判断に委ねる事



図12 郡来时



図13 入院中の島野先生

福島市で2011年4月上旬に開催された、欧州放射線リスク委員会(ECRR)のクイストファー・バズビー科学議長の講演で、ICRPのリスクモデルを批判し、福島県から速やかに避難すべきと講演を行なった際、放射性物質飛散地域で必要であると考えられるサプリメントの販売を行っていた。その後、彼等のグループ(反核原発)は政府や山下俊一 福島県立医科大学副学長(兼長崎大学)と共に福島県放射線健康リスク管理アドバイザーの神谷研二 兼福島県立医科大学副学長(広島大学原爆放射線医科学研究所長)を信用するなど批判した。(山下副学長はECRRグループが講演していることで自分たちに批判が来ることを予測していた。)N市での山下副学長の講演中「帰れコール」で講演は途中で終了した。その後、安全と発言すると東京電力の回し者のように言われる様になった。

なお、神谷アドバイザーから幼稚園協会の全体研修会で講演を頂いた。筆者は5月の幼稚園設置者・園長者会議で講演を行った結果、郡山市私立幼稚園協会放射線アドバイザーとして講演と測定を引き受けた。筆者は、神谷アドバイザーの講演に沿った講演や線量から、郡山市街地は最大線量値(15日午後4.2 $\mu\text{Sv/h}$)から見ても避難地域とは言えないと結論を出していた。

ある公民館で講演を行った時、低線量でも危険、福島産の食物は食べない方が良いと言われたことに対する返答として、病院でのX線撮影時の線量値と残留農薬のリスクと比較して説明したところ、X線撮影は放射能が入っていないので比較するのはおかしいと面白い発言があった。残留農薬については、その様な説明はしないで欲しいと言われた。(JA関係の人かな?)また、農村部の幼稚園での講演では、水を撒いて流すこともよい方法です。そして葉物野菜を植える。例えばホウレンソウや小松菜、さつま芋等はCsを取り込んでくれますと話した。こ

の件について質問者は、田圃に放射能が入り米はダメになる。向日葵を植えろと種を学校が配布している。葉物野菜は誰も言っていないと発言した。これらの返答として、現在の線量値から見ても精米されることによって放射性物質は 80 %以上とれます。野菜は放射性物質を葉から吸収する割合が多いためです。なお 2011 年 11 月福島県農業総合センターから放射性物質に関する報告書が開示され、筆者の講演と同じ内容が記載されており、お礼の手紙を頂いた。この後、他の市町村からの講演依頼も来た。聴講者が最も安心したのは、さいたま市に在住している娘が「ふるさとお産」で 2 か月間郡山にいて、この時の初孫を抱いた写真を公開したことでした。2013 年 3 月頃より帰還する園児家族の相談も増してきた。時期的には、幼稚園の春、夏、冬休み前に多くなった。

放射線関連の講演では主催団体によってどのような内容か解ります。筆者はどちらかと言えば右でしょう (図 14)。

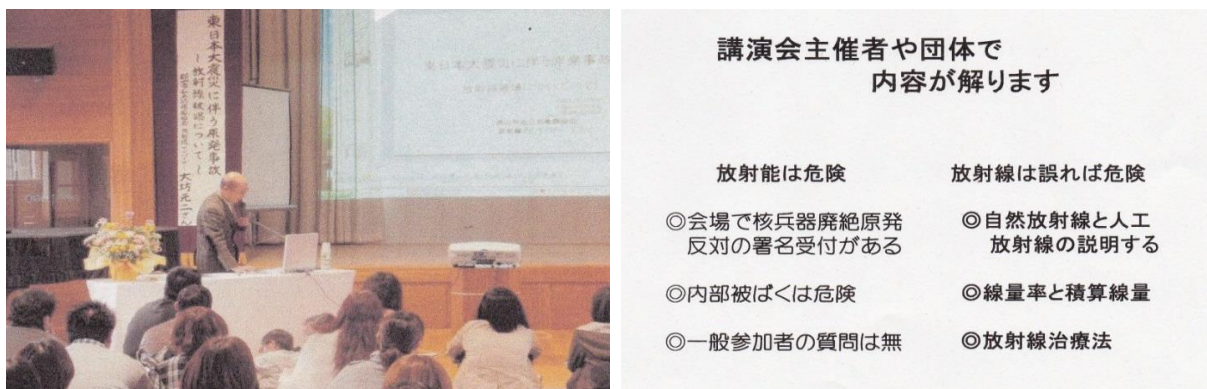


図 14

【報道の仕方】

2011 年 4 月 19 日文科省は、夏休みが終わるまでの放射線量の目安を 1~20 mSv/y とし、3.8 μ Sv/h を超えた場合には屋外活動を 1 時間に制限する基準を出した。それに伴い県内の教育委員会は独自に上限を 10 mSv/y に引き下げて、26 日に各校に通知していたところ、翌日に文科省は 1 mSv/y に変更し、保護者らは「一体どの数値を信じればいいのか」と困惑した。TV で報道された小佐古 東大教授の発言 (2011 年 3 月 16 日 内閣官房参与に任命された当時、福島県出身の玄葉外相は教授に尋ねたところ、福島県は「大人の半分くらいの放射線量なら大丈夫」と言っていた、また原発作業員の被ばく線量は 500 mSv に上げるべきと言っていた。) が大きな印象を与え混乱が起き、園児の自主避難者が始まりました。5、6 月頃からの各社の新聞は危険をあおっているように思われた。低線量でも危険、100 mSv 以下は安全であるという証拠はない。首都圏も汚染されて危険である。記事の末尾に「低線量では日常のリスクに隠れているため放射線の影響とは言えない」との説もある。と少しだけ書いてある記事もあった。2011 年 12 月 28 日の NHK で、低線量 10 mSv/y では健康被害が激増しているの、低線量を過小評価した原子力産業界からの圧力で基準を緩和したと発言。当時の官房長官も将来には健康に影響がある様な言い方をしていた。福島中央テレビ (FCT) による原発の動画 (2011 年 3 月 12 日 15 時 36 分) を日本テレビ放送網から全国に配信した。FCT では爆発とは言わないで、煙がでてますと 4 回発言した。しかし TBS と TV 朝日は「煙が出ています」の部分は爆発と発言し、特に TV 朝日は黒い煙はプルトニウムとストロンチウムが飛び散ったと言い、健康被

害が心配ですと放送したそうです。これらの放送後の 16 日以降に県外の親戚や友達から避難の誘いが来たそうです。筆者にも不通になっていた電話が鳴りスイス在住の姪から、福島は住めないヨーロッパでは放送されていると、避難の誘いがあった。この時に気がついたのは、国内が不通でも国際電話は通話できるということであった。県民に最も不安を与えた報道は甲状腺がんであった。報道される前までは検査が進むに従って甲状腺の二次検査人数が増えてきたため、他県とのデータを検討してから公開する様になった。検査結果は封書で個人に郵送されたが、ヨウ素が少なかった地域から甲状腺二次検査者が 784 人おり、そのうち受診者は 320 人であった。この原因は報道や講演会などで、低線量でもがんは発生し、また一部は遺伝性もあるとの情報から不安になったと思われる。一巡目の先行検査で、事故当時に 18 歳以下の対象者は 38 万人で一次検査受診者は 296,586 人、甲状腺がんの確定は 84 人、疑いは 24 人の結果であった。避難指示区域で最も高い区域では 0 人、5 歳以下でも 0 人、男女比では 3:7 で女性に多い (2015 年)。ヨウ素が高い地域と低い地域での差はなかった。従ってこの様な結果から放射線の影響とは言えないと公表された。なおヨウ素が検出されなかった 4 か所の町村から甲状腺がんの割合が多かったため、各市町村毎の割合は公表しないで区域毎になった。2、3 日後の全国紙に掲載された岡山大学の津田教授の記事には、明らかに被ばくによる発症であると書かれていた。原因を説明していない、この様な報道により不安になる。この様な状況で、2014 年 3 月で郡山市の休園児や退園児は 730 人になり、2015 年度も 74 人退園し、28 施設の幼稚園は震災前の定員に満たなかった。

この様な報道は福島県民に不安を煽るだけである。

【避難指示区域住民と自主避難住民との問題点】

2015 年 7 月頃までは避難指示区域住民には同情的でした。しかし、追加補償金や放射性廃棄物処理場の問題で、非避難者とのわだかまりができ県民間に感情的な問題も起きてきた。避難指示区域住民の間でも区長や高齢者と避難先での永住希望者や若手等による生活支援慰労金の増額要求が出てきた。これに対して高齢者や区長から、原発のお陰で町や村も豊かになり村に高校もできた。あまり要求するなと言ったそうです。避難指示区域以外の自主避難住民からも生活支援金の要求が出てきた。この自主避難者に対して、現地に留まって自主的に自宅の除染やボランティアで幼稚園や学校の除草などを行った住民とのわだかまりもできた。

【国連防災世界会議 2015】

この会議は仙台市をメイン会場に開催される機会に、福島原発災害について事故直後の正確で迅速な情報開示の重要性、被災者や被災地が当事者として関わりながら復興や生活再建の計画を策定し実行していくプロセスの必要性など、いわば災害におけるガバナンスの課題を明確にすることや被災地と共に困難な生活再建を共有する事と原発災害からの教訓を世界と共有する事を目指して、福島市で開催されました (図 15)

第2部 原発災害を克服するために

セクション3 帰還と移住の狭間で



▼小山 良太

(福島大学・うつくしまふくしま未来支援センター)



土地で言えば、1000ベクレルの放射性物質がある場合、表土をはいたときに10ベクレルになったというのが除染です。ところが、日本の場合だ

▼長谷川 博道

(NPO 建築ネットワークセンター)



除染については、除染をすればそこを、特に農産物などをすれば十分やっとなと相当期待を持ちところが、除染し

▼窪田 重実

(東京大学)



今回の小高地区のボトムアップ型の都市計画づくりは住民の意思を汲んで、いま始まったばかりです。今回取り組んでいるボトムアップの都市計画はトップダウンのフォーマルな計画とどう融合できるのかというのは、まさにこれからです。ボトムアッ

▼ジル・エリアル・デュブルイユ

(フランス調査組織“MUTADIS”ムタディス所長)

フランスから参りました。短い質問を窪田さんにしたいと思います。プレゼンテーションの中で、ボトムアップの都市計画についてとても興味深い



▼大坊 元二

(診療放射線技師・郡山市幼稚園協会 放射線アドバイザー)



私は、震災の年から郡山市の幼稚園33カ所や公園の放射線量を毎月測定しています。首都圏に避難していた方が去年の4月にこちらに帰ってきたら、いままで

▼村山 武彦

(東京工業大学)

ご指摘の点は私も経験しましたが、東京においても非常に怖がる人もいればそうでない人もいて、私が当時いた大学でも西のほうの大学に移ってしまった人もいました。



図 15

『各演者の要旨』

モシニャガ・アンナ (国連大学)

国内避難民として捉えるべき問題、一般化した暴力の状況や自然もしくは人為的な災害の結果として、住居もしくは常居所地から離れることを強いられ、または余儀なくされた者の集団、自然災害と人為災害の複合した原発事故の被害者は正に「国内避難民」に他ならない。

ジル・エリアル・デュブルイユ (フランス調査組織“MUTADIS”所長)

復興というのは非常に複雑な課題です。この中には様々な情報があって、それらを人々に提供しなければいけない。ボトムアップの都市計画だけで、年度毎の都市計画を立て市町村間の協力が必要である。

長谷川博道 (建築ネットワークセンター)

除染をすれば、そこに暮らせるから帰還しようとトップダウンで言っているが、現実には山間部の除染効果は認められていません。

小山良太 (福島大学)

農地で言えば表土を除染しても、空間線量率で測定しているため、周りの山から影響されたものなのか解らない。2015年1月までの測定では、当初の測定時より半分以下に下がっています。当初国(環境省)が行っていた農地の除染は反転耕作(表土を裏返しする)あるいは吸収抑制剤を撒いて除染する。この方法は放射線物質を取り除くことはできなかった。環境省が

除染対策を行うことが適切とは言えない。

大坊元二（郡山市私立幼稚園協会）

市内には33施設の幼稚園があり、震災時には800強の園児が郡山市から他県等に避難した。避難先にはグループや避難先のボランティアの援助もありました。しかし避難期間が長くなるに従って、こっそりとグループから出て行くそうです。首都圏に避難したグループの中で2年目に帰還した保護者は原発事故の記事を見てグループで話をするといつも帰還しない方が良いとの結論でした。「子供がお父さんの所に行きたい」と言うのです。保護者の放射線リスクの取り方で、避難するか、留まるかの別れになる。

村上武彦（東京工業大学）

福島県民の中でも地域や場所によって放射線リスクの受け止め方は個人差があり、過去の経験や数値を解りやすく説明する。一方的な情報提供では間違った見方をする恐れがある。

窪田亜矢（東京大学）

今回の小高地区のボトムアップ型の都市計画作りは、住民の意思を汲んで始まった。今取り組んでいるボトムアップ都市計画とトップダウンのフォーマルな計画と、どう融合できるかベストミックスを目指してチャレンジしているところです。

【私の結論】

放射線のリスクよりも不正確な数値とデマによる不安の方が大きな健康ハザードをもたらす。

【おわりに】

郡山市内 33 幼稚園の環境放射線測定を行い、郊外の幼稚園より市街地の幼稚園ほど線量が高くなる。

保護者と教職員の信頼関係が良好な施設ほど除染効果が大きい。

講演会や保護者との対話では放射線量の数値だけを問題にしている。

【補 足】

今回の様な大震災に際して下記の書類を揃えて置くことをお勧めします。

被害の記録を取って置く（写真集を作る）

初めに法務局にて登記簿謄本を5通取得（保険会社、市役所、東京電力、予備）

市役所が被害認定したなら罹災証明書申請する。（5通余分に取る）

国・県義援金分配申請書の取得

税務署にて前年度確定申告書コピー取得

被災者生活再建支援金の申請

減免申請書作成（高額家財の領収書永久保存しておく）

国民健康保険一部負担金等免除証明書の取得

一部負担金等還付申請書の取得

原発事故により東京電力株式会社へ

自主的避難等に係る賠償金請求書の提出

自主的除染等に係る賠償金請求書の提出

以上参考まで

記録写真集の表紙と裏表紙 A4 サイズ 11 ページ

東日本大震災

2011年3月11日
14時46分

震源地
三陸沖から茨城沖
M9.0~6.8

福島県郡山市喜久田町字寺久保17-12
大坊元二・雄子・元一

うすいデパートのエスカレータで2階に着いた時、携帯電話が地震警報を発信した。直ちに階段を降りている時、地鳴りと大きな揺れで歩くことが困難であった。道路に出たとき、目の前のビルが崩落してきた。バスも止まり、道路は車や人で溢れていた。1時間かけて家にたどり着いた 元二



2階でパソコンをしていた、大きく揺れたのでパソコンを押さえて静まるのを待った。階段を下りたら水槽が破損して廊下がびしょ濡れであった 雄子

庁舎内で勤務中、この日は帰宅しなかった。電話不通 元一

【 調査・研究費受託研究成果報告 】

3D プリンタを用いた放射線治療用マウスピース造形の可能性

大阪大学
鹿島 英樹、北森 秀希

【共同研究者】

森本晴也 大阪大学歯学部附属病院 放射線科
永田 守 大阪大学歯学部附属病院 放射線科
隅田伊織 大阪大学医学研究科 放射線治療学講座
柿本直也 大阪大学歯学研究科 歯科放射線学教室
村上秀明 大阪大学歯学研究科 歯科放射線学教室
古川惣平 大阪大学歯学研究科 歯科放射線学教室
後藤秀基 キャノンライフケアソリューションズ株式会社

【研究の目的】

今回我々は放射線治療に用いるマウスピース造形の可能性について検討した。現在、当院の放射線治療時には、咬合関係の固定および舌圧子による舌の下方への圧排の目的で歯科用シリコーン印象材（エクザファインパテ、GC社）を用いてマウスピースを作成している。歯科用シリコーン印象剤は、寸法安定性は良好であるが、X線吸収が大きく（CT値 約1000 HU程度）、目的場所の線量処方を担保するためには、マウスピースの影響が少ない入射方向を勘案する必要がある。3Dプリンタに用いる造形材料 USP Class VI対応樹脂 OBJET MED610は口腔内に用いることができ、OBJET MED610のCT値測定・X線吸収等を求め、その特性を理解した上で日常の放射線治療に用いることが可能であるかを検討した。またCT画像からの3D画像作成、造形に適した画像作成について検討し、実際に3Dプリンタでマウスピースを造形し、歯科用シリコーン印象剤で作成した物との実寸測定を行い比較検討する。さらに、従来のマウスピースを用いた場合とOBJET MED610を用いた場合で放射線治療計画を行い線量分布の違い等を検討する。

【使用機器】

CT 装置 : LightSpeed VCT (GE 社製)
リニアック装置 : ONCOR Impression Plus (シーメンス社製)
治療計画装置 : Xio (エレクタ社製)
3D プリンタ : Eden260VS (Stratasys 社製)
線量測定 : 1094 型 Checkmate2 (Sun Nuclear 社製)
画像処理 : OsiriX、Meshlab、Netfabb Basic
造形用ソフトウェア : Objet Studio

CT 値測定に用いた材料	相対的線量測定に用いた材料
GC エクザファインパテ	GC エクザファインパテ
組織等価物質ゲル (ポーラス)	組織等価物質ゲル (ポーラス)
3D プリンタ材料 OBJET MED610	3D プリンタ材料 OBJET MED610
IMRT 用ファントム	IMRT 用ファントム
GC スプリントレジン、スペーサー	

【3D造形材料】

生体適合性 PolyJet フォトポリマー (OBJET MED610)

硬質な医療用ラピッドプロトタイピング材料

高い寸法安定性、無色透明性

長期にわたる皮膚接触 (30 日以上) 可能

短期間粘膜組織接触 (最大 24 時間まで) 可能

細胞毒性、遺伝毒性、遅延型過敏症、炎症性、USP プラスチッククラス VI を含む

5 つの医療における承認

歯科用デリバリートレイ、外科整形外科ガイド、補聴器などの医学・歯科用製品のプロトタイプを作成可能

【CT値の測定】

5 mm厚の各物質を用いて測定

放射線治療計画CTと同じ条件で撮影

IMRTファントムを除いて他は水中に置き撮影し測定

CT値は同じROIの大きさを3回測定

CT値測定結果

試料	平均値 (HU)	標準偏差
GC エクザファインパテ (パテ)	741.43	6.524
組織等価物質ゲル (ポーラス)	-12.74	0.197
3D プリンタ材料 (OBJET MED610)	115.33	0.321
IMRT 用ファントム (IMRT)	2.06	0.026
GC スプリントレジン	285.73	4.536
スペーサー	159.43	1.415

【相対的線量測定】

5 mm、10 mm、15 mm 厚の各物質を用いて測定

物質なしを Control として 100%とした。

線量計は 1094 型 Checkmate2 を使用 (3 回測定)

照射野は 2 cm×2 cm

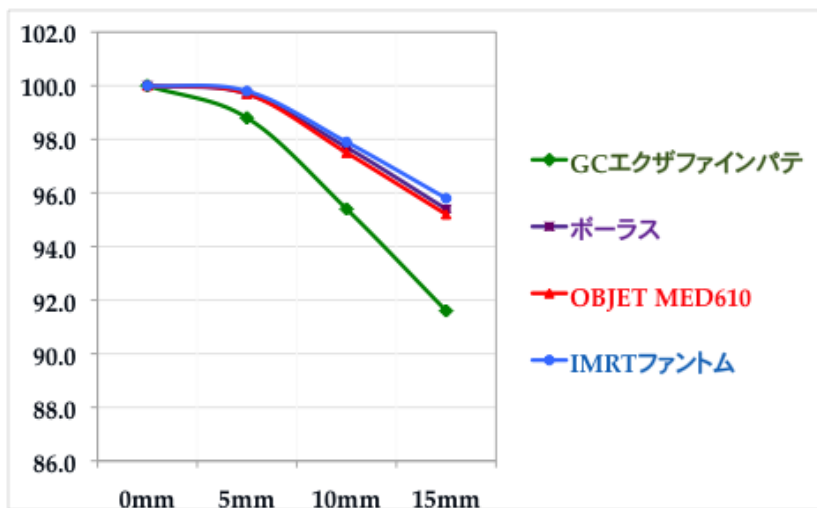
4 MV X 線、線量 200 MU 線量率 200 MU/min にて照射

相対線量測定結果

試料 厚さ	パテ	ポーラス	OBJET MED610	IMRT
0 mm	100.0	100.0	100.0	100.0
5 mm	98.8	99.7	99.7	99.8
10 mm	95.4	97.7	97.5	97.9
15 mm	91.6	95.4	95.2	95.8

OBJET MED610 は、組織等価ゲルのポーラス、IMRT ファントムと同様の線量減弱を示した。

現在治療用マウスピースとして用いている GC エクザファインパテは他より物質による線量減弱が大きかった。



【CT画像からの3D作成方法】

咬合関係の固定および舌圧子による舌の下方への圧排の目的で歯科用シリコン印象材（エクザファインパテ、GC社）を用いてマウスピースを作成しCT撮影



【3Dプリンタでの作成方法】

STLデータからOBJET MED610を用いた3Dプリンタでの造形手順について説明致します。

STLデータをEDEN260VS付属のパソコンに送信し、造形用ソフトウェア「Objet Studio」にて読み込み、造形モデルをトレイ上に表示させ造形方向・造形個数・トレイ上の造形位置・HSモード（積層ピッチ0.030mm）の設定を行った後EDEN260VSプリンタで造形を行います。



【マウスピースの比較】



【寸法および体積の比較】

マウスピース現物と造形マウスピースの体積はアルキメデスの方法に従って純水を用いて複数回測定し平均値を求めた。STL Imageの体積はNetfabb Basic上で測定した。

幅、長さ、高さの寸法は現物と変わらず、体積においてもほぼ同等のものを造形できた。

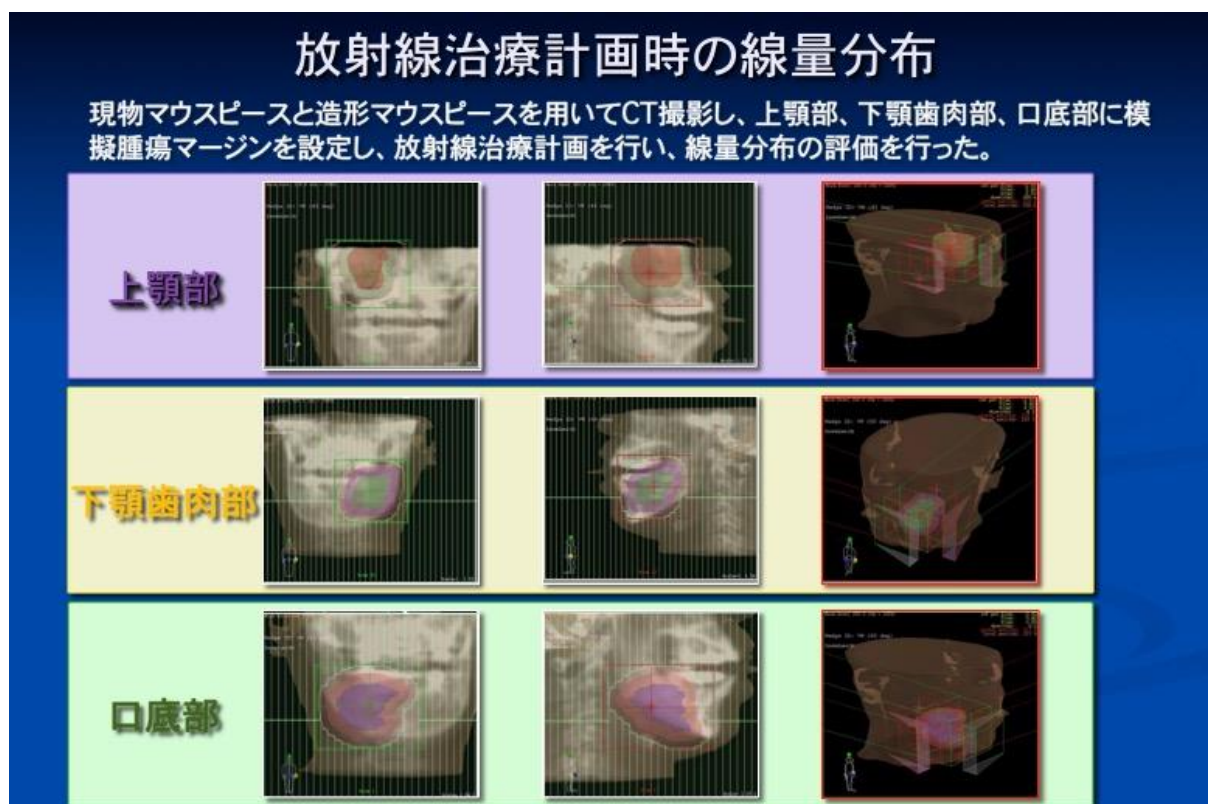
寸法および体積の測定結果

対象物	幅(mm)	長さ(mm)	高さ(mm)	体積(cm ³)
現物マウスピース	61.80	80.50	36.35	34.57
STL Image	61.90	80.32	36.05	33.98
造形マウスピース	61.80	80.30	36.35	34.57

【線量分布の評価】

現物マウスピースと造形マウスピースを用いてCT撮影し、上顎部、下顎歯肉部、口底部に模擬腫瘍マージンを設定し、放射線治療計画を行い、線量分布の評価を行った。

線量分布による線量の入り方を3名の口腔放射線腫瘍認定医それぞれが評価した。

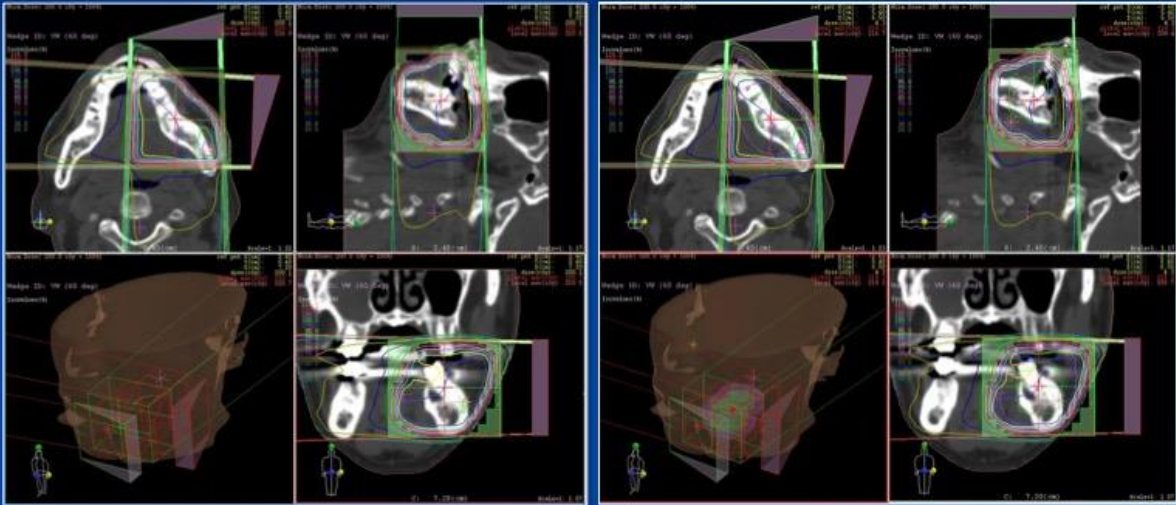


下顎歯肉部の線量分布

(ビーム中心部の3次元的線量分布)

従来のマウスピース

造形マウスピース

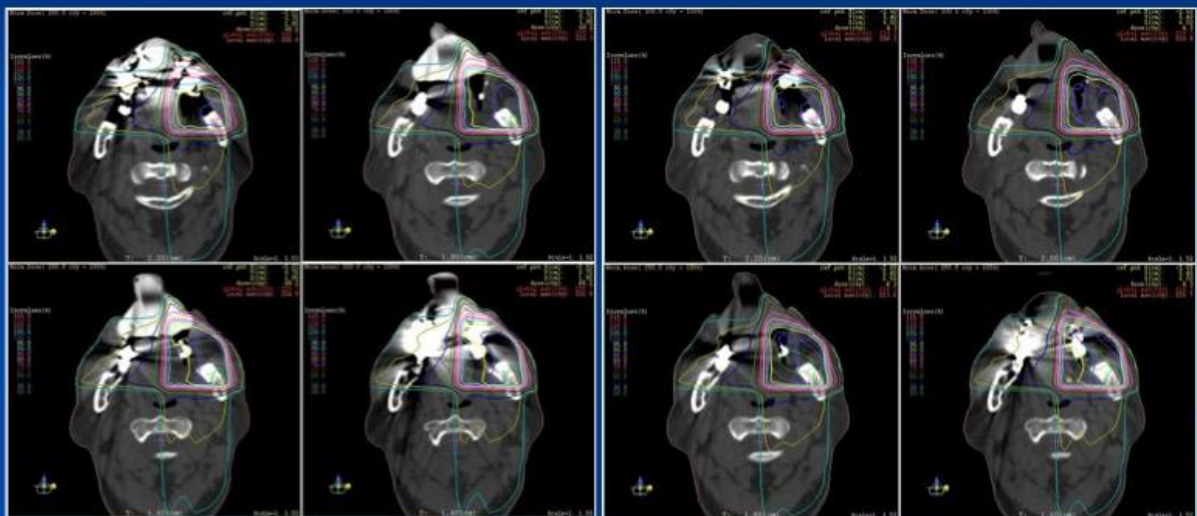


下顎歯肉部の線量分布

(マウスピース部Axial像における線量分布)

従来のマウスピース

造形マウスピース



線量分布の評価

3名の口腔放射線腫瘍認定医による評価
処方線量の入り方を評価

ビーム中心部での3次元的線量分布

	上顎部	下顎歯肉部	口底部
評価者A	変わらない	OBJET MED610	変わらない
評価者B	OBJET MED610	OBJET MED610	変わらない
評価者C	変わらない	変わらない	変わらない

マウスピース部におけるAxial画像による線量分布

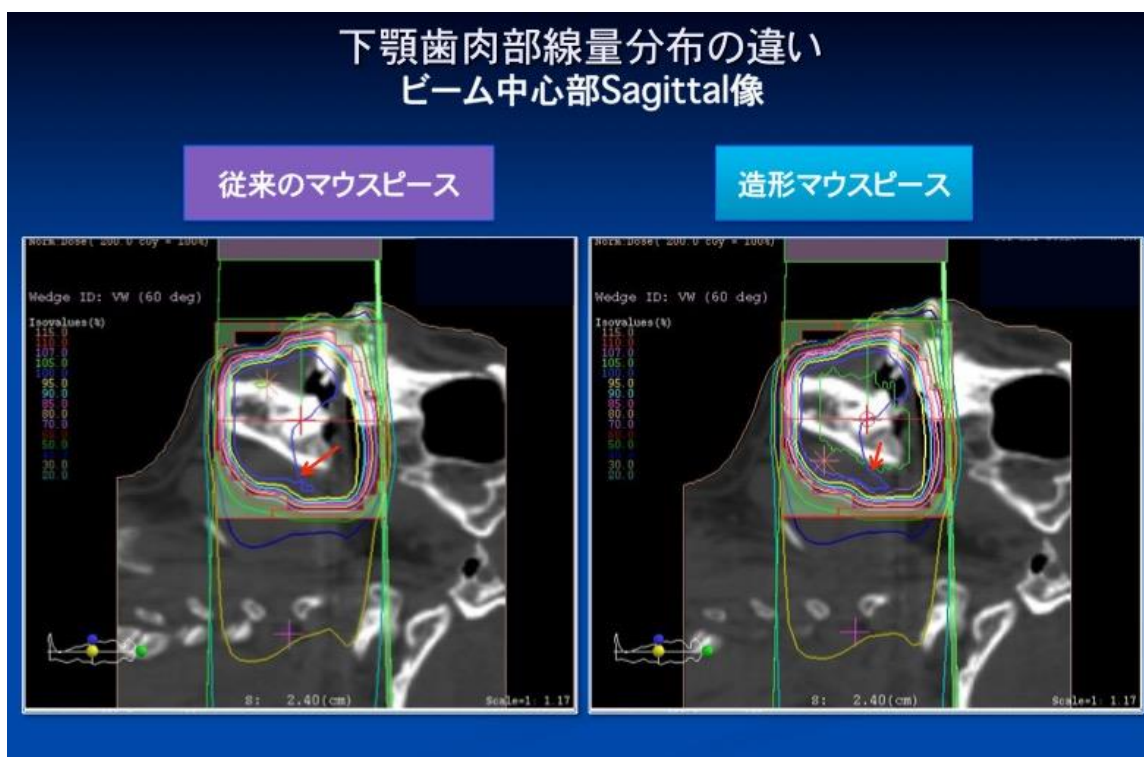
	上顎部	下顎歯肉部	口底部
評価者A	変わらない	OBJET MED610	OBJET MED610
評価者B	変わらない	OBJET MED610	OBJET MED610
評価者C	変わらない	OBJET MED610	OBJET MED610

ビーム中心部での3次元的線量分布評価では、口底部マージンは観察者3名とも変わらないと評価し、下顎歯肉部マージンでは観察者2名がOBJET MED610が良いと評価した。

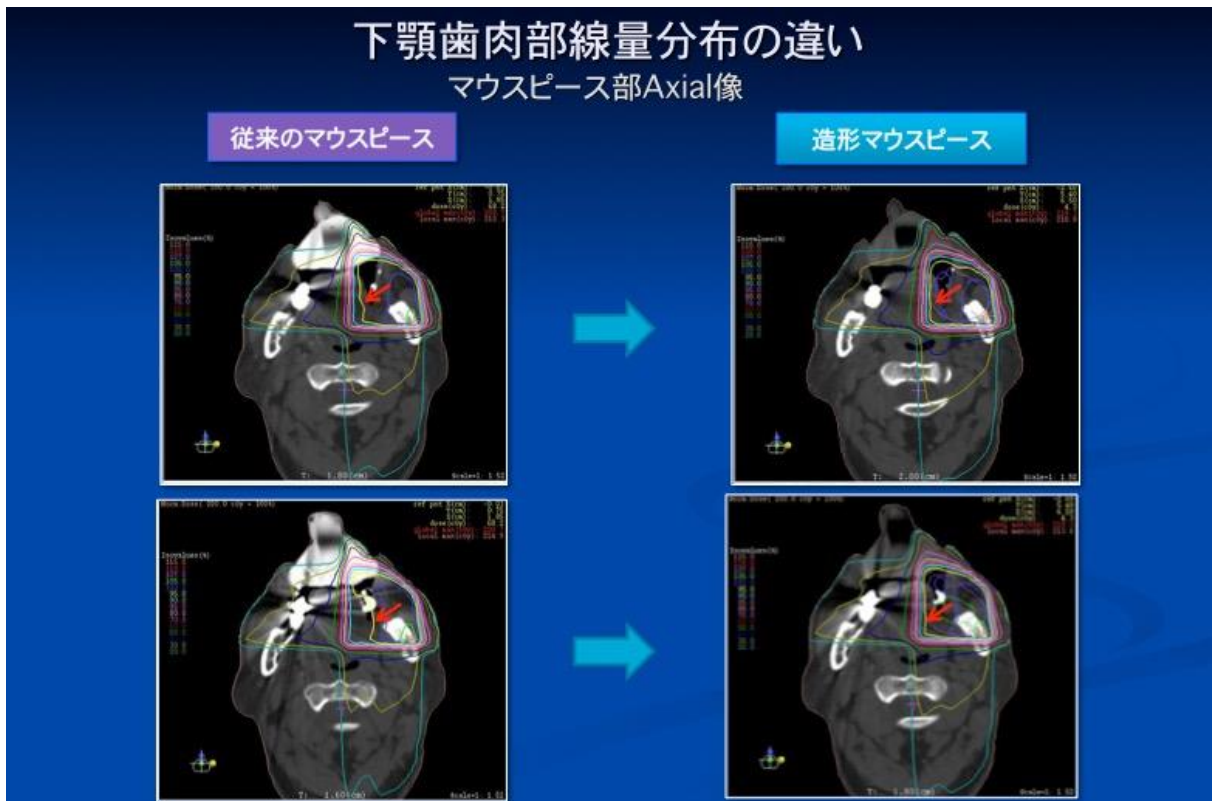
一方、マウスピース部におけるAxial画像における線量分布では下顎歯肉部、口底部マージンでは観察者3名ともOBJET MED610の方が良いと評価した。

【下顎歯肉部線量分布の違い】

ビーム中心部のSagittal画像において100%線量の入り方の改善が認められた。

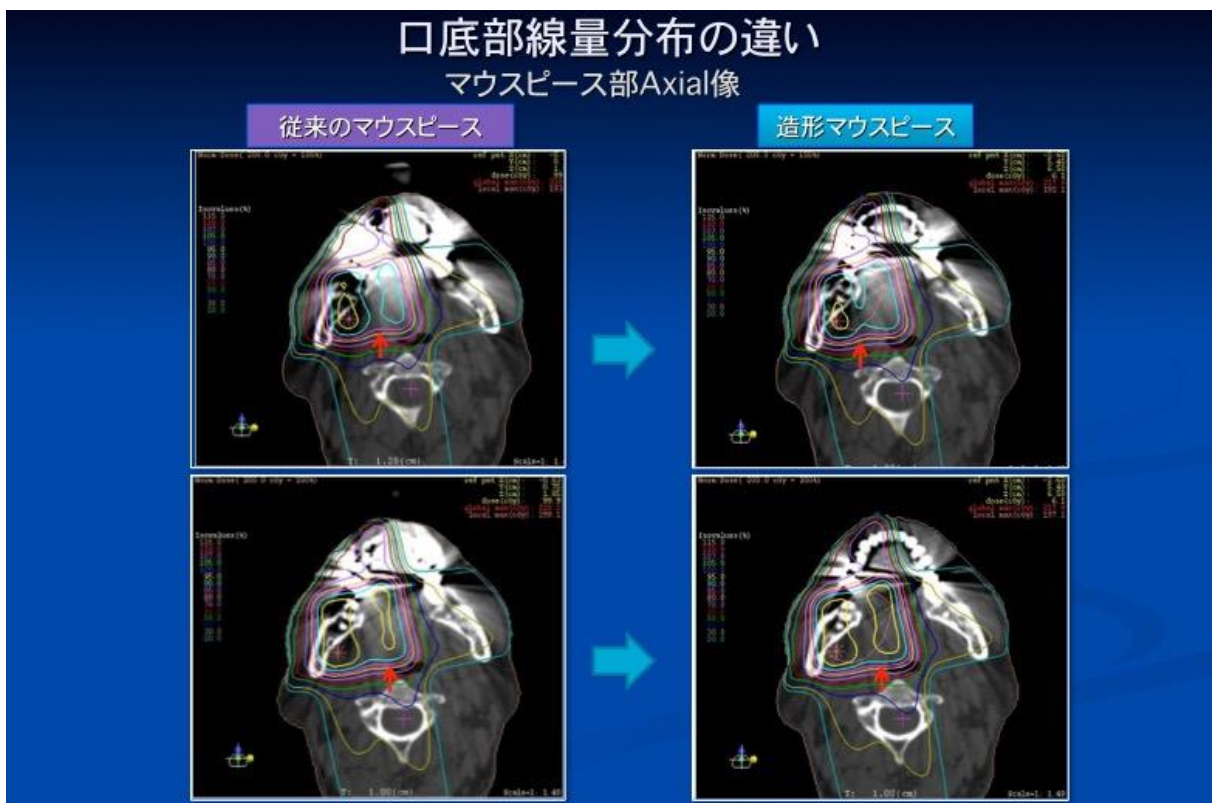


下顎歯肉部マージンにおいてマウスピース該当部の Axial 断面において 95%線量域の拡大を認めた。



【口底部マージンのマウスピース部Axial断面の線量分布の違い】

上段の Axial 断面で 90%線量域の拡大、下段の Axial 断面で 95%線量域の拡大を認めた。



【造形にかかる費用】

院内で造形すると 4,363 円で済むが、外注すると約 5～10 倍の金額がかかります。

造形にかかる費用試算

院内で造形する場合

造形材料名	OBJET MED610
材料使用料	モデル材 68.0g 3,211円
	サポート材64.0g 1,152円
概算合計	4,363円

外注で作成する場合

データ処理料	:2000～10000円	<small>※軽微な修正含む</small>
基本料金	:1000～20000円	
造形費用	:300～500円/cm ³	
概算合計	:22,200～47,000円	

【結果】

1. 生体適合性クラス VI 樹脂 OBJET MED610 を用いて 3D プリンタによる放射線治療用マウスピースの造形を試みた。
2. 造形されたマウスピースは現物マウスピースと寸法および体積とも同様に作成することができた。
3. OBJET MED610 を用いたマウスピースは材質による吸収が少なく放射線の線量の入りが良く線量分布の改善を得た。

【結論】

生体適合性クラス VI 樹脂 OBJET MED610 を使用する放射線治療用マウスピース造形は、放射線治療に使用できると判断した。

【今後の展開】

CT 画像から Osirix にて Volume rendering を行い、完成した画像を Surface 表示するとき Volume rendering の閾値やノイズ、STL 変換や Laplacian Smooth の際に画像体積が変わる可能性があり、適切な処理条件等を明らかにし、臨床応用を行う。

【研究結果発表】

- ・3Dプリンタ用いた放射線治療用マウスピース造形の試み
-生体適合性 PolyJet フォトポリマー (MED610) の使用-
(北森秀希、鹿島英樹、隅田伊織、辻本友美、島本博彰、柿本直也、村上秀明、古川惣平)
日本歯科放射線学会第35回関西・九州合同地方会(大阪市)、2015.12.15

- ・3Dプリンタを用いた放射線治療用マウスピース造形の可能性
(鹿島英樹、永田守、森本晴也、北森秀希、隅田伊織、柿本直也、村上秀明、古川惣平、後藤秀基)
全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 平成28年度歯科放射線技術研修会 (鶴見大学)、2016.6.25

【謝辞】

この度、このような機会を与えて頂きました全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会の会員の皆様に深くお礼申し上げます。



【 奨励賞受賞報告 】

歯科領域の疑義解釈について

昭和大学
石田 秀樹

疑義照会とは？

- 医療安全管理体制として疑義照会を実施
- 依頼伝票中に画像検査学的内容に照らし、疑わし点があるときはその点について、依頼伝票を作成した医師、歯科医師に問い合わせ確認を取ること。

具体的には
検査の部位、方法、範囲、回数、造影剤、アレルギー、妊婦等

1

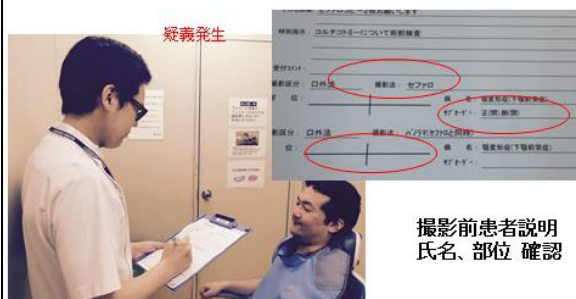
疑義照会調査(全国)

日本診療放射線技師会が主体となり、無作為に抽出した全国の病院・診療所の1,129施設を対象とし、用紙法郵送によるアンケート調査を行った。

- 調査対象: 無作為に抽出した全国の病院・診療所1,129施設
- 調査期間: 平成24年12月1日～平成25年2月14日
- 調査方法: 自記式アンケート、郵送発送・郵送回収

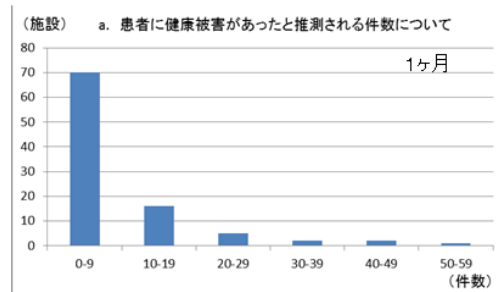
2

当院における疑義照会



3

疑義照会調査結果(全国)



3

疑義照会調査結果(全国)

疑義照会をしなかった場合の影響

651件/96施設は患者への健康被害や医師の意図した結果が得られなかったと推測された。

疑義照会は患者および依頼医に非常に大きなメリットが得られると考えられる。

4

報告方法(昭和大学統括放射線技術部統一フォーマット)

疑義照会実態調査表

患者情報	依頼科	依頼内容	正依頼内容	対応	原因(分かる範囲で)
例 1	消化科	腹部造影	造影剤	造影剤に造影剤が検出	オーダー間違い
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

依頼科別疑義照会件数とオーダー数

依頼科名	疑義照会件数	オーダー数
呼吸器センター		
消化器センター		
循環器センター		
泌尿器センター		
小児科センター		
皮膚科		
.....		

5

オーダー間違い状況 2015年4月

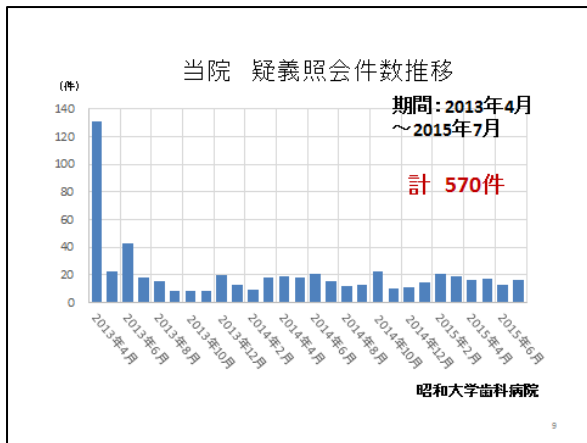
患者情報 (年齢・性別)	診療科	モダリティー	誤依頼内容	正依頼内容	対応	原因(分)から範囲にて
1 66 F		コピー	MDCT依頼にコピー依頼のなし	コピー依頼も追加	受付が連絡、歯科医師が修正	オーダー出し忘れ
2 72 F		標準法	右下顎の歯	右下顎の歯	技師が連絡、歯科医師が修正	撮影間違い
3 67 F		標準法	撮影依頼なし	撮影依頼を出してもいい	受付が連絡、歯科医師が修正	オーダー出し忘れ
4 57 M		標準法	右下顎の歯の歯、左上の歯	右下顎の歯と左上の歯の歯	技師が連絡、歯科医師が修正	撮影部位未記入
5 77 F		標準法	右下顎の歯	右下顎の歯	技師が連絡、歯科医師が修正	左右間違え
6 50 M		MDCT	女性	男性	技師が連絡、歯科医師が修正	性別間違え
7 44 M		標準法	全身の歯、左下顎の歯	全身の歯に追加	技師が連絡、歯科医師が修正	オーダー重複
8 66 M		撮影	サブオーダー未入力	正業	技師が連絡、歯科医師が修正	撮影部位未記入
9 41 F		セファロ撮影	サブオーダー未入力	正業・側面	受付が連絡、歯科医師が修正	撮影部位未記入
10 17 F		セファロ撮影	サブオーダー未入力	正業・側面	受付が連絡、歯科医師が修正	撮影部位未記入
11 44 M		標準法	歯の左や歯、コンラントBT撮影	右下顎の歯→右下顎の歯	受付が連絡、歯科医師が修正	コンラントオーダーの不一致
12 62 F		MDCT	両側顎入キヤンデリー加工	両側口外にて両側顎を撮影した	技師が連絡、歯科医師が修正	両側顎忘れ
13 71 M		咬合法撮影	サブオーダー未入力	顔位法・正中	受付が連絡、歯科医師が修正	撮影間違い
14 61 M		MDCT	4.7mm径CT、7.9mm径CT	4.7mm径CTのみ	技師が連絡、歯科医師が修正	オーダー重複
15 54 F		標準法	歯の全歯、コンラント右上顎	右下顎の歯、正上顎の歯	受付が連絡、歯科医師が修正	コンラントオーダーの不一致
16 91 M		標準法	依頼右下、コンラント右下	右下5Dの依頼追加	受付が連絡、歯科医師が修正	オーダー出し忘れ

昭和大学歯科病院

昭和大学各附属病院別月毎の疑義照会件数とオーダー数

施設	病床数	2014年10月	2014年11月	2015年5月	2015年6月	平均
		疑義照会数				
技師人数		総オーダー数				
大学病院	853	2	2	12	10	6.5(0.059%)
	46	13,428	12,018	11,799	12,466	12,428
森が丘病院	584	5	10	12	14	10(0.12%)
	39	9,370	8,457	7,938	8,863	8,657
北部病院	689	9	6	7	6	7(0.06%)
	32	12,359	11,678	10,818	12,804	11,914
江東豊洲病院	161	3	2	3	3	2.7(0.19%)
	19	2,178	2,201	3,369	3,561	2,822
歯科病院	22	22	10	17	20	17(0.55%)
	5	3,292	2,957	2,884	3,354	3,121

全体の1ヶ月当たりの平均疑義照会件数=9件



検査別疑義照会まとめ

期間: 2013年4月~2015年7月

デンタル標準法	201 件	MDCT	21 件
パノラマ	84 件	3DX	15 件
胸部	76 件	kaVo	2 件
コピー	65 件	顔面撮影	2 件
咬合法撮影	52 件	TMJ/パノラマ	1 件
セファロ撮影	50 件	咬翼法	1 件

計570件

院内での取り組み疑義照会

医療安全 NEWS

×依頼内容に不備があると、依頼元に確認が必要になります。

事例 1

CTの依頼時に、患者さんに顔の向きを確認したところ、左右が逆だったことが判明された。

対策

依頼内容に不備があると、依頼元に確認するまで撮影が出来ず、患者さんをお待たせすることになります。正確な撮影依頼をお願いします。

事例 2

コンラント側のサブオーダーと撮影方向の向きが記入されておらず、撮影が完了できなかった。

事例 3

セファロ撮影のサブオーダーと撮影方向の向きが記入されておらず、撮影が完了できなかった。

まとめ

診療放射線技師による疑義照会の実施は、間違った検査や治療の防止、医療安全を担保するうえで必要且つ重要な業務である。

第 31 回日本診療放射線技師会 医療安全シンポジウムにて発表した。

【 会長講演 】

頭頸部領域の放射線治療（外部放射線治療）について

大阪大学
北森 秀希

事前抄録に詳しく書かせて頂きましたので発表に用いたスライドをご紹介します。

今回の内容

- 放射線治療について
- 過去に行っていた放射線治療
- 放射線治療に用いる物
- 現在行っている放射線治療
- 放射線治療装置の精度について
- 放射線治療時に大切なこと
- 放射線障害について
- 皮膚の変化について
- 電子線は動かすことができるか？
- 患者さんのある「一言」

放射線治療には

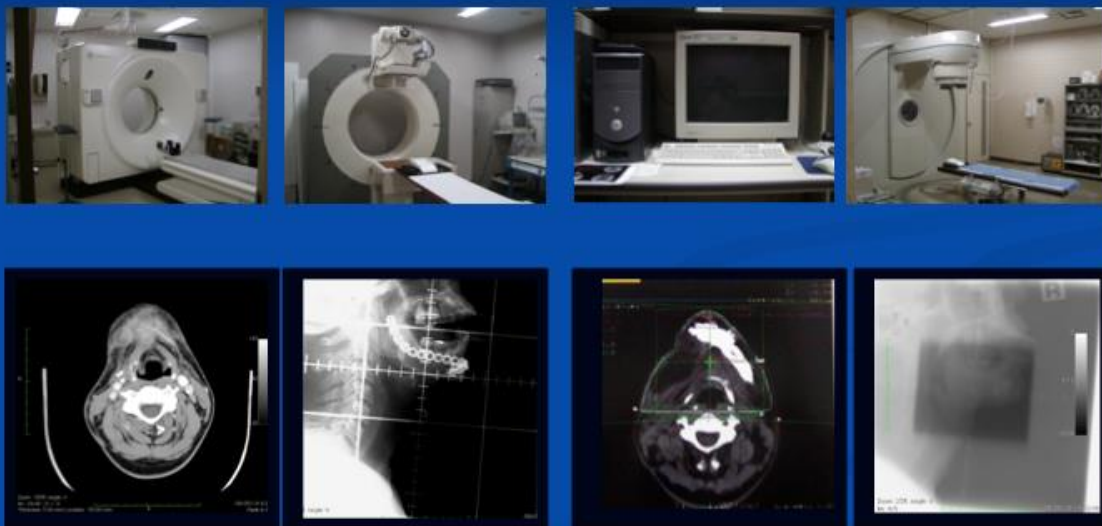
- 照射目的の違い
 - 術前照射 40Gy
 - 術後照射 60Gy
 - 根治照射 60～66Gy
- 抗がん剤併用の有無
 - 内服
 - 静注
 - 動注
- 基本 2Gy/日 たまに1.8Gy/日

過去に行われていた放射線治療は、CT 画像上で腫瘍などの位置、大きさ、リンパ節の状態など観察して、X 線シミュレーターで照射野の確認を行い、放射線治療装置で決定した照射野で照射した時の線量分布を確認し、OK であればそのまま放射線照射を行っていました。

放射線治療計画装置から放射線治療装置にビーム情報を送ることもできず、手動で照射野を設定したり、照射野内の遮蔽部に鉛ブロックを置いたりしていました。

過去に行われていた放射線治療

造影CT検査 X線シミュレーター 放射線治療計画装置 放射線治療



次に実際に放射線治療に使用する物をご紹介します。

吸引枕、シェル（患者の顔、頸部にぴったり一致したマスク）、マウスピース（舌の位置固定の舌圧子の役目および顎位固定）、ニーロック&フットロック（患者体位楽にするため）を使用致します。



現在の放射線治療についてご紹介する前に、放射線治療装置導入時に使用開始までどれくらいの時間を要したかをご紹介します。

ONCOR IMPRESSION PLUS 使用開始までの流れ	
2月11日	装置搬入
17日	モニタ線量校正 (13h)
18日	漏洩線量測定および受け入れ試験 (12.5h)
21日	受け入れ試験 (10h)
22日	原子力安全センター立入検査 X線低線量における直線性測定等 (12h)
3月 1日	受け入れ試験 (VW角度等の測定) (12h)
11日	近畿厚生局立入検査
19日	受け入れ試験 (物理ウエッジ角度等の測定) (13h)
21日~24日	医用SCANデータ収集 (44h)
25日~26日	医用non-SCANデータ収集 (25.5h)

ONCOR IMPRESSION PLUS 使用開始までの流れ	
3月29日	医用データ提出 ONCOR装置引き渡し
3月29日~4月13日	医用データモデリング
4月 1日	コミショニング用データ測定 (17h)
14日	モデリングデータ登録・検証 (8h)
15日~16日	施設側データ検証 (TMR測定等) (12h)
20日	放射線治療システム説明会
21日	放射線治療システム最終確認
26日	放射線治療計画開始
5月連休明け	放射線治療開始
測定に要した時間 179.5時間	

測定および検証に要した時間は合計 179.5 時間でした。

次に当院の放射線治療装置についてご紹介致します。

平成 22 年に放射線治療装置が更新となり、本体に FPD が搭載されており画像誘導放射線治療が可能となり、強度変調放射線治療も可能となりました。また 5 mm 幅 80 対 160 枚の多分割コリメータ (MLC) を搭載していますので、矩形だけではなく、複雑な照射野を作成することが可能となりました。

MLCにて非物理ウェッジ (VW) として使用でき、物理ウェッジ (RW) をつける必要がなくなりました。ただ線量分布上で良くない場合は物理ウェッジを用いることもあります。新しい装置になってから 150 名ほど照射していますが、物理ウェッジを使用したのは 5 名ほどの、ある方向からの照射に限って使用したぐらいです。このことから MLC を使用した非物理ウェッジ (VW) はかなり精度が良いと言えます。

ONCOR IMPRESSION PLUS の特徴


*出力エネルギーと線量率

エネルギー	低線量率	高線量率
X線	4 MV	50 MU/min 200 MU/min
電子線	5 MeV	300 MU/min 900 MU/min
	7 MeV	300 MU/min 900 MU/min
	10 MeV	300 MU/min 900 MU/min
	12 MeV	300 MU/min 900 MU/min
	14 MeV	300 MU/min 900 MU/min
	15 MeV	300 MU/min 900 MU/min

*定位放射線治療 (SRS,SRT)
 *強度変調放射線治療 (IMRT)
 *画像誘導放射線治療 (IGRT)

ONCOR IMPRESSION PLUS の特徴

多分割コリメータ (MLC)



- *5 mm 幅リーフ (80対160枚)
- *最大照射野 40 cm x 40 cm をカバーできる
- *非物理ウェッジ (VW) として使用できる (15°, 30°, 45°, 60°)
- ↓
- 安全性・治療の効率化を図れる
- *任意の照射野形状を作成できる。

ONCOR IMPRESSION PLUS の特徴

物理ウェッジ (RW)



15° 6 kg 30° 6 kg
 45° 8.5 kg 60° 7 kg

↑ 上方
↓ 下方

ONCOR IMPRESSION PLUS の特徴

ポータルイメージング装置 OPTIVUE
 アモルファスシリコン型 FPD (LG撮影および位置合わせ確認)

コンビームCT / MVision
 200度回転し MPR&3D画像作成 (位置合わせを3次元座標軸にて確認可能)

放射線治療装置の精度についてご紹介致します。

X線測定に使用した機器

Scanning Data (PDD, OCR, OCD)			
測定項目	検出器	ファントム	ファントムサイズ
通常ビーム	0.6 cc	水ファントム	40×40×40 (cm)
小照射野	0.016 cc	水ファントム	40×40×40 (cm)
VW Profile	2次元検出器 (Profiler)		

Non-Scanning Data			
測定項目	検出器	ファントム	ファントムサイズ
TSCF	0.6 cc	水ファントム	30×30×30 (cm)
TSCF (小照射野)	0.016 cc	水ファントム	30×30×30 (cm)
TPR _{10,20}	0.6 cc	水ファントム	30×30×30 (cm)
WF (物理ウェッジ&VW)	0.6 cc	水ファントム	30×30×30 (cm)
Transmission	0.6 cc	ミニファントム	空中
MLC Leaf Offset	Gaf Chromic EBT2	Tough Water	30×30×30 (cm)

電子線測定に使用した機器

Scanning Data			
測定項目	検出器	ファントム	ファントムサイズ
PDD	平行平板電離箱、0.04 cc	水ファントム	40×40×40 (cm)
OCR	平行平板電離箱、0.04 cc	水ファントム	40×40×40 (cm)
Output Factor	平行平板電離箱、0.016 cc	水ファントム	30×30×30 (cm)




アイソセンター確認試験



調整前 誤差 11.7 mm 調整後 誤差 0.1 mm

コリメータ回転中心精度試験



0度 誤差 0.0 mm 90度 誤差 0.0 mm

コリメータ照射野精度

X絞りの位置決め精度

照射野サイズ Y (cm)	デジタル位置表示		最大誤差 ±(mm)	仕様
	X1 (cm)	X2 (cm)		
5	-2.5	2.5	+0.2	±0.5mm以内
10	-5	5	+0.1	
20	-10	10	+0.2	
30	-15	15	+0.2	
40	-20	20	+0.5	

Y絞りの位置決め精度

照射野サイズ X (cm)	デジタル位置表示		最大誤差 ±(mm)	仕様
	Y1 (cm)	Y2 (cm)		
5	-2.5	2.5	+0.4	±1mm 又は 1%以内
10	-5	5	+0.7	
20	-10	10	+1.0	
30	-15	15	+1.6	
40	-20	20	+0.6	

モニタ線量(MU)校正 X線(4MV)

	Dose Rate (MU/min)	Set MU (MU)	誤差 (%)	許容 (%)
Normal Dose Rate	200	200	-0.16	±1以内
Low Dose Rate	50	200	0.19	
CBCT	50	200	0.06	

電子線(Normal Dose Rate)

Energy (MeV)	Dose Rate (MU/min)	Set MU (MU)	誤差 (%)	許容 (%)
5	300	200	-0.05	±1以内
7	300	200	-0.11	
10	300	200	-0.05	
12	300	200	0.20	
14	300	200	-0.04	
15	300	200	0.12	

電子線(High Dose Rate)

Energy (MeV)	Dose Rate (MU/min)	Set MU (MU)	誤差 (%)	許容 (%)
5	900	200	-0.47	±1以内
7	900	200	-0.04	
10	900	200	-0.14	
12	900	200	-0.31	
14	900	200	-0.34	
15	900	200	0.22	

現在行っている放射線治療についてご紹介致します。

放射線治療計画用 CT 検査を行い、画像を放射線治療計画装置に送り、治療計画装置上でマージンの囲い込みを行います。その後マージンに沿って治療計画をたて線量分布などを確認し、承認が得られたら放射線治療装置へビーム情報を送信し登録作業を行い、実際の照射を迎えます。昔はそれぞれが独立していたのですが、現在はそれぞれのモダリティが連携されています。

現在行っている放射線治療

通常の放射線治療

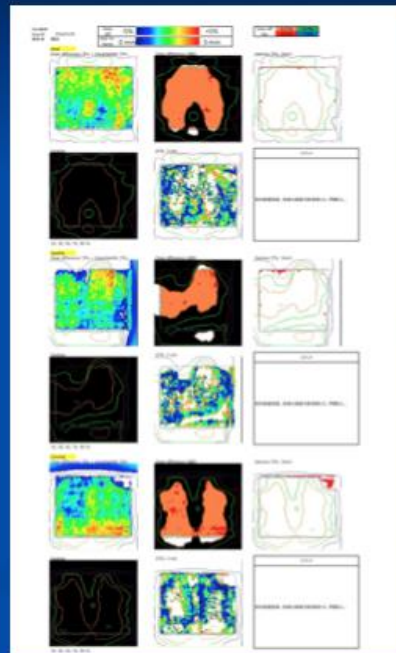
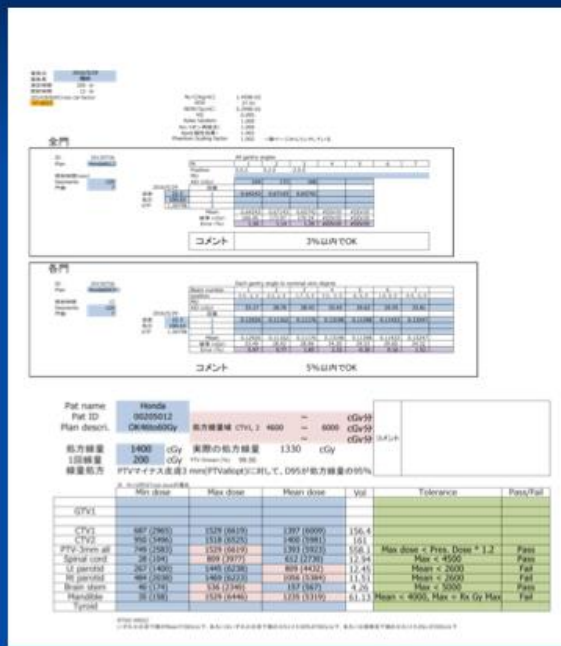


強度変調放射線治療



強度変調放射線治療時は前もってプランの検証を線量測定およびフィルム照射にて検証致します。

強度変調放射線治療プランの検証



患者の位置付け



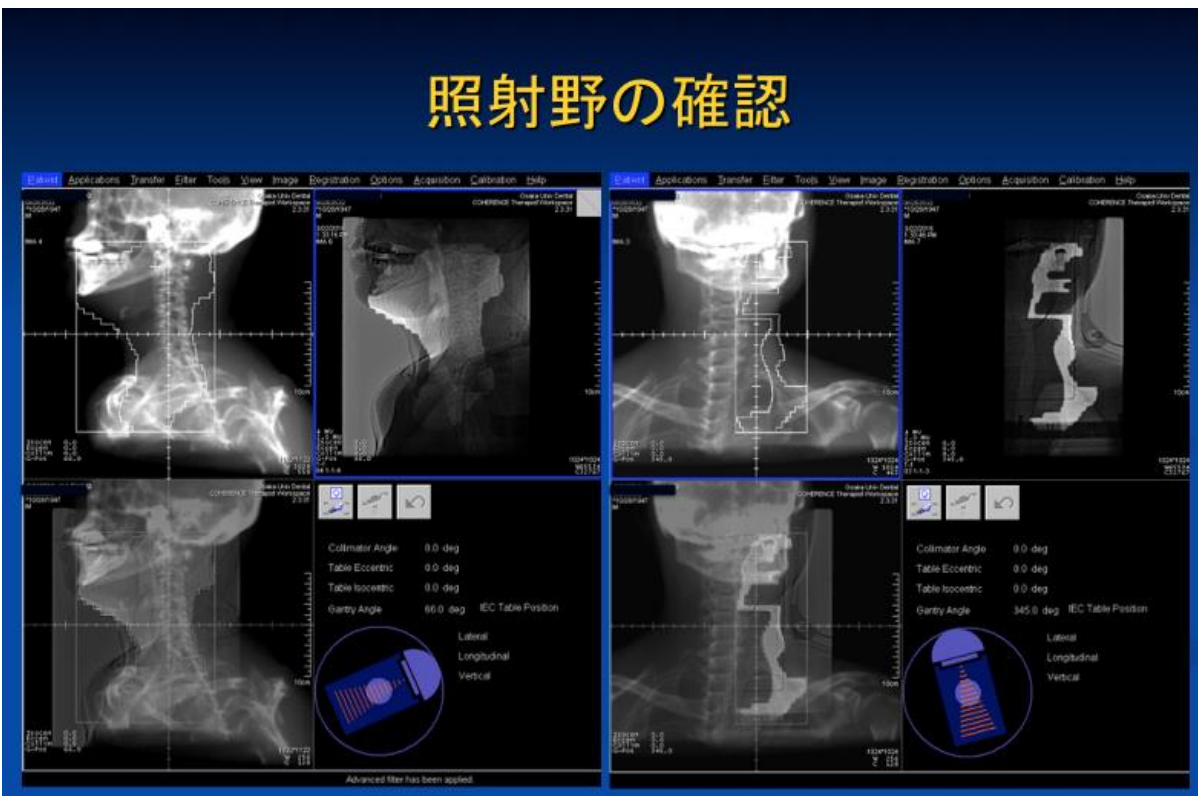
FPDにてMVの正面、側面の写真(LG)を撮影し、治療計画CT画像と重ね合わせ(サブトラクション)を行い、ベッド座標の補正を行い、治療計画と同じ位置で照射を行うように致します。

位置照合



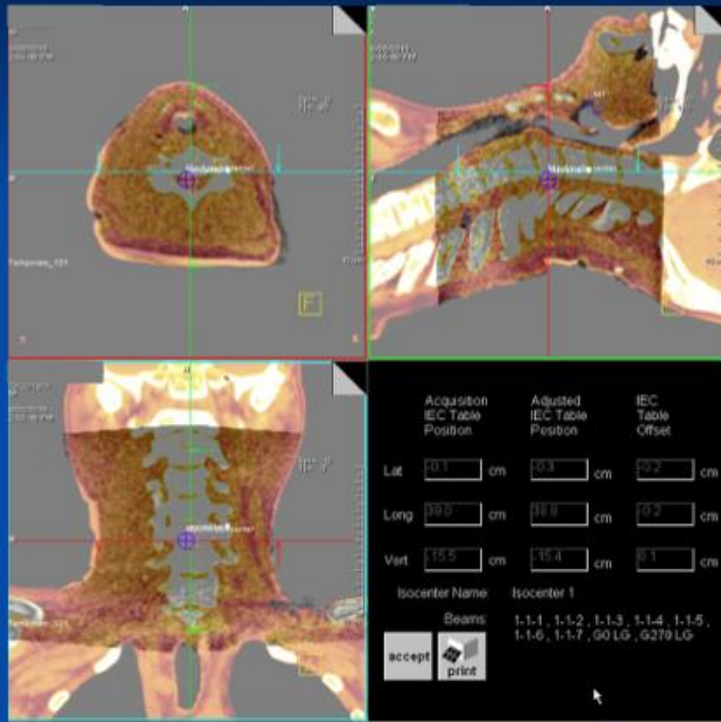
初回時のみ各照射野の確認画像を撮影し、照射野の位置がずれていない事を確認した上でRT照射を行います。2回目からはLGを撮影し、位置補正を行った上でそのまま照射を行います。

照射野の確認



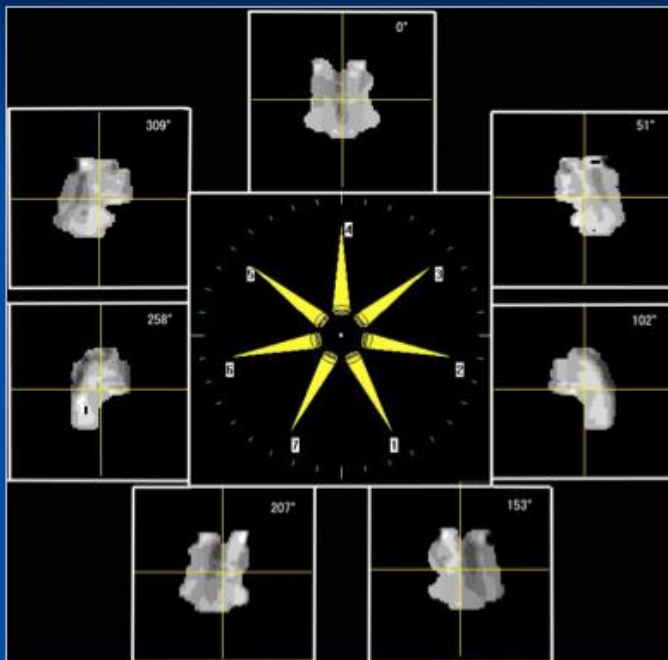
強度変調放射線治療時はCBCT撮影を行い、3次元的な位置合わせを行います。

位置照合



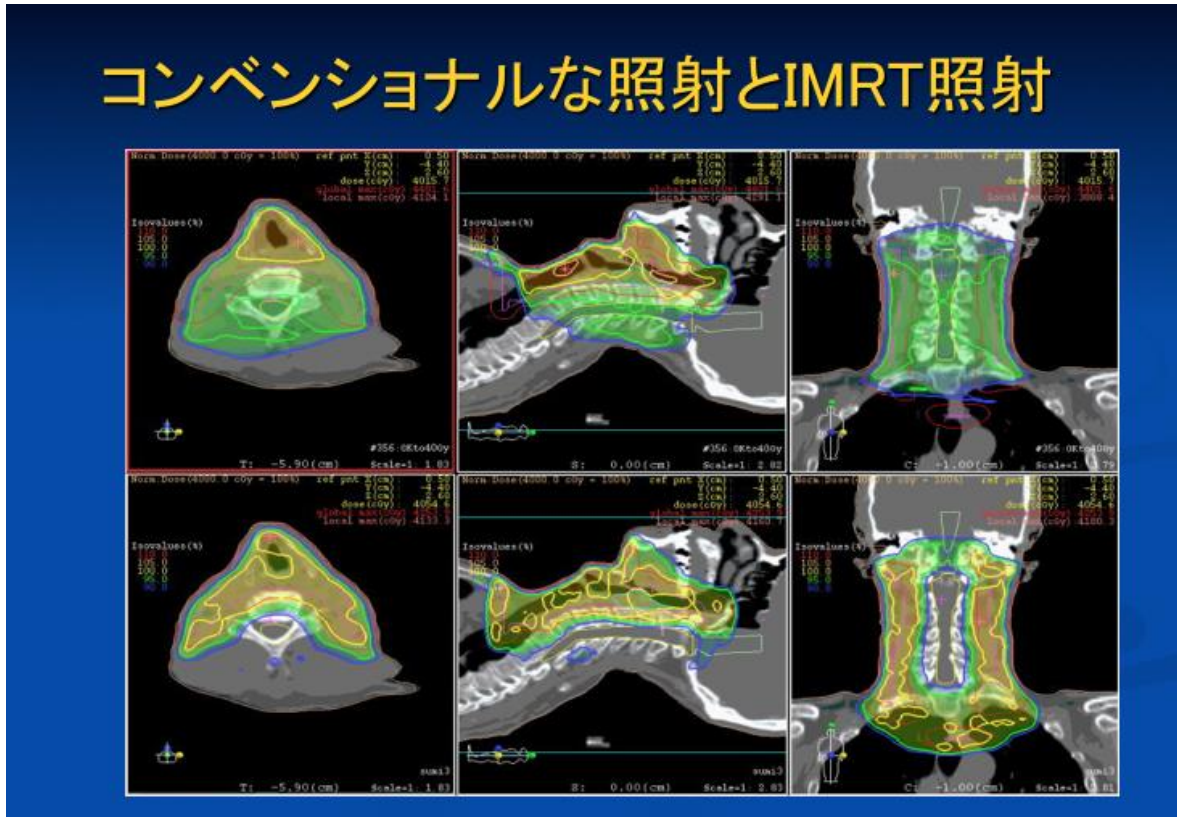
強度変調放射線治療は1つの方向で照射野を変え移動させながら強度の違う線量を照射し、線量の強いところ（白いところ）と弱いところ（黒に近いところ）を作っていきます。

強度変調放射線治療



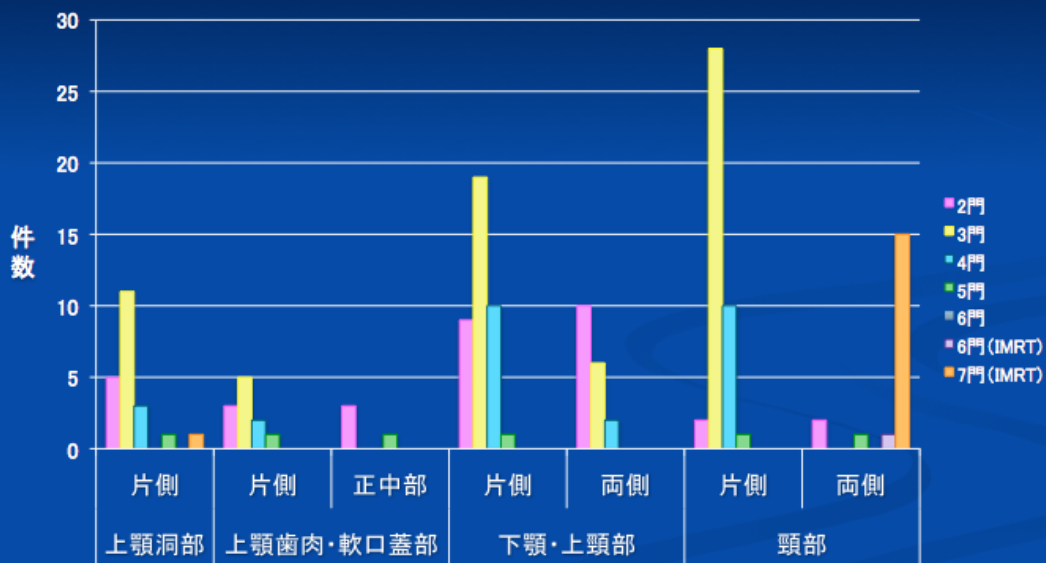
強度変調放射線治療は当てたくないところの線量を極端に少なくする事ができます。

コンベンショナルな照射とIMRT照射



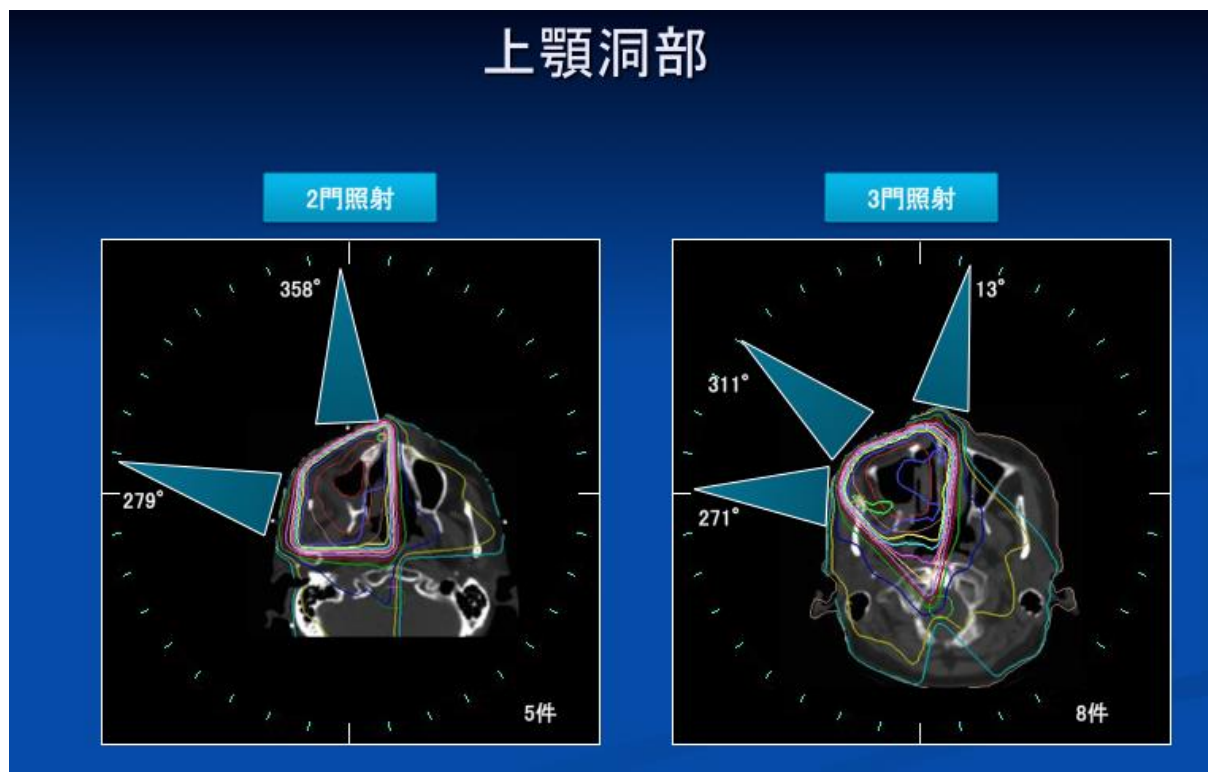
当院で行った放射線治療の各部位の照射部位と照射門数について示します。

照射部位と門数について

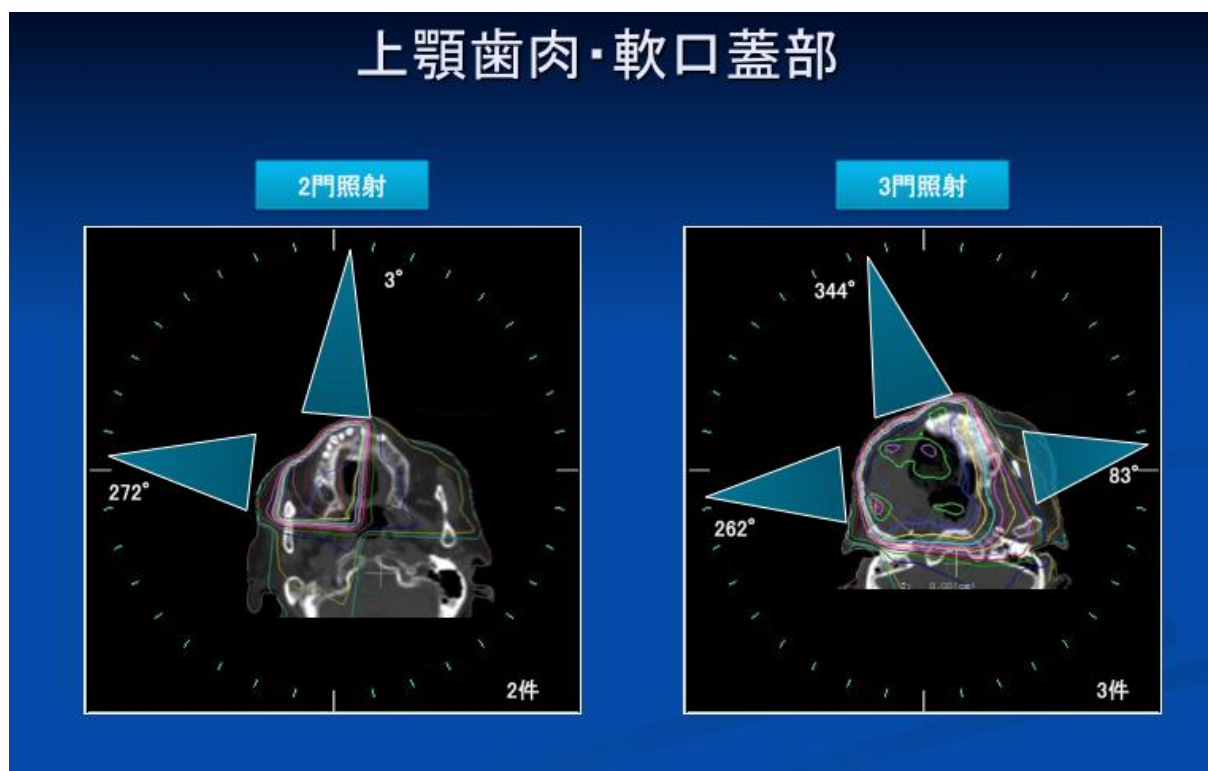


上顎洞部は2門照射、3門照射が多くそれぞれの照射角度と線量分布を示しています。左側は右側角度に変換して平均的な照射角度を求めました。

2門照射は、直交2門に近くっており、3門照射では約100度の角度の中で3門照射を行っておりました。



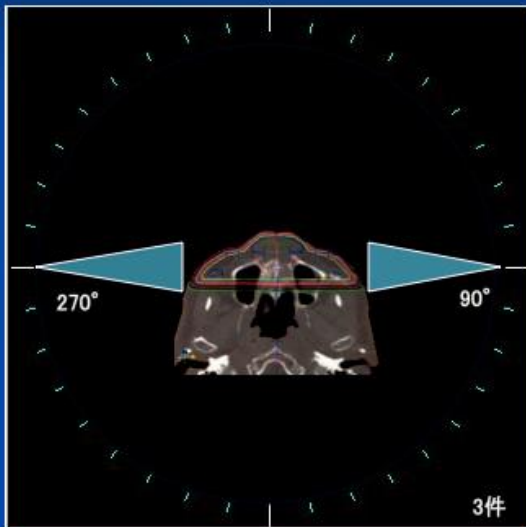
上顎歯肉・軟口蓋部も通常2門照射、3門照射を用います。2門照射は直交2門に近く、3門照射では約180度の角度の中で3門照射を行っておりました。



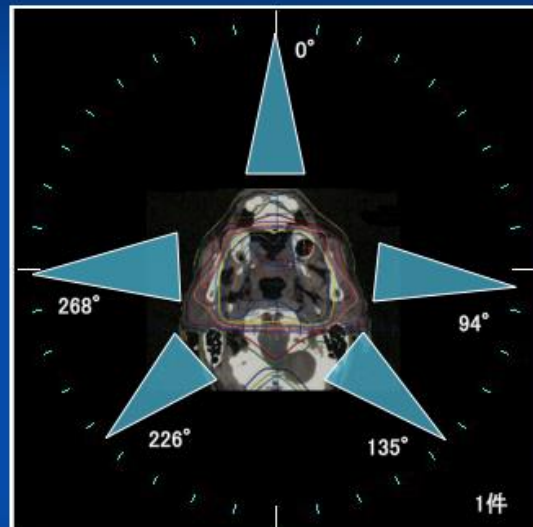
正中部では対向2門照射や複数門照射を用いる事もありました。

上顎歯肉・軟口蓋部(正中部)

2門照射



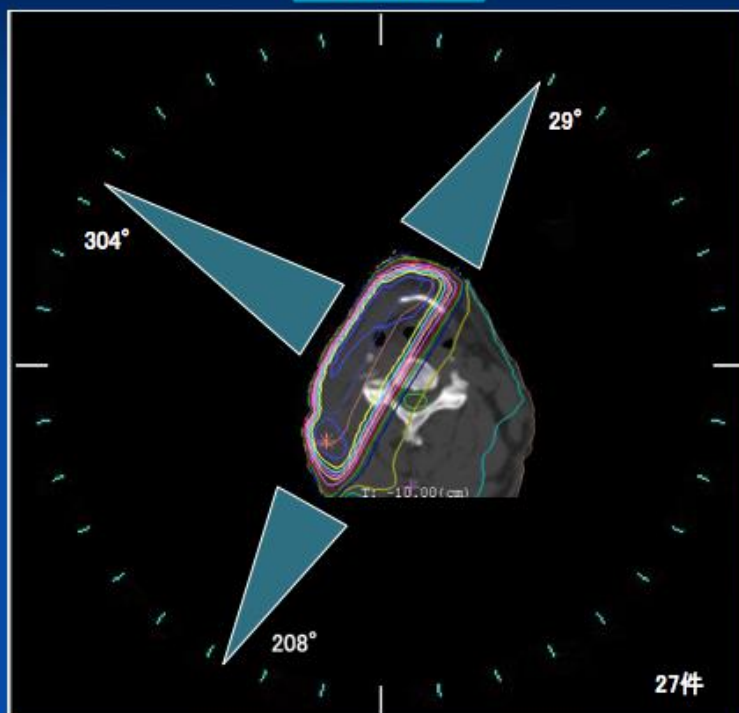
5門照射



頸部においては、片側照射では3門照射、両側照射では強度変調放射線照射 (IMRT) が明らかに多く見うけられました。

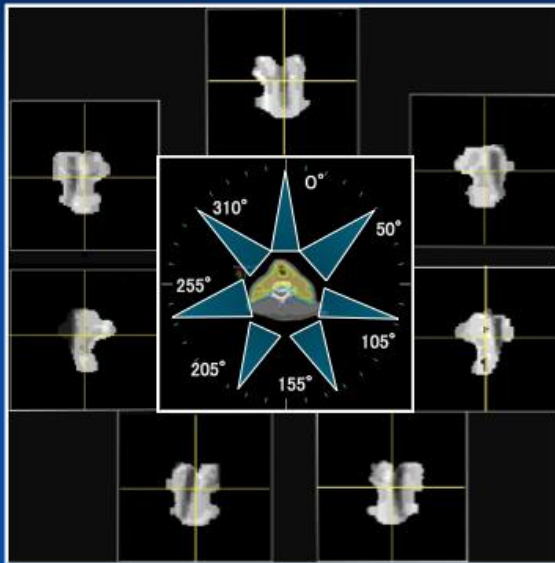
頸部

3門照射

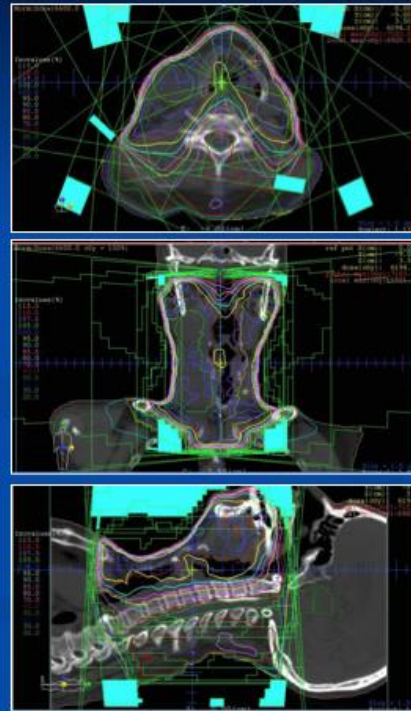


頸部両側

IMRT照射

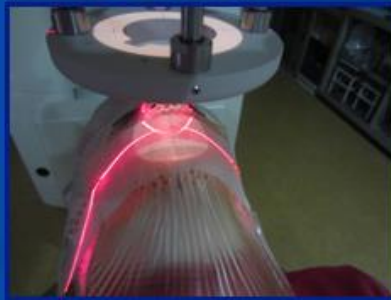


13件



口唇部などは、腫瘍が浅い位置にあるため電子線治療を用います。

電子線治療



初診時の口唇の状態から 40 Gy 照射時までの口唇の状態を示していますが、照射線量が増えるに従って腫瘍が小さくなっています。根治目的だったので最終的に 66 Gy 照射しました。

電子線治療



この症例は、頸部リンパ節に対する電子線治療です。耳朶に電子線を照射したくないため、毎回耳朶を上方へ引っ張り上げシエルをかぶせ照射を行いました。

電子線治療



放射線治療時には患者様への声かけが重要です。患者様との信頼関係が崩れると目的の線量を照射する事なく治療を中止するという事が起こり得ます。

私は、治療計画 CT を撮影する時に、必ず「放射線治療を担当する北森です。宜しくお願いします」と挨拶してから行い、放射線治療を開始する時にも患者様と話をしてから始めます。

放射線治療時に大切なこと

- 患者様への声かけ(毎日顔あわせる)
- 治療継続のためのヒント
- いつ頃から皮膚反応がでてくるか
- いつ頃から口内炎がではじめるか
- 放射線治療を休むことなく継続すること
- 患者様からのサインを見落とさない
- 医師より技師の方が気づくことが多い

放射治療時には口内炎がしやすいので、必ず治療期間中はうがいを行っていただきます。また、胃薬も処方致します。アンサーは放射線治療を行うと白血球が減少してきますので、月曜日と金曜日に筋注しています。アズノール軟膏は、線量が 40 Gy を越えると皮膚反応が出てきますので、炎症が強くなりつつある時に軟膏塗布を指示いたします。キシロカインゼリーは、粘膜や口唇などの痛みが強い時に使用いたします。

使用する薬剤

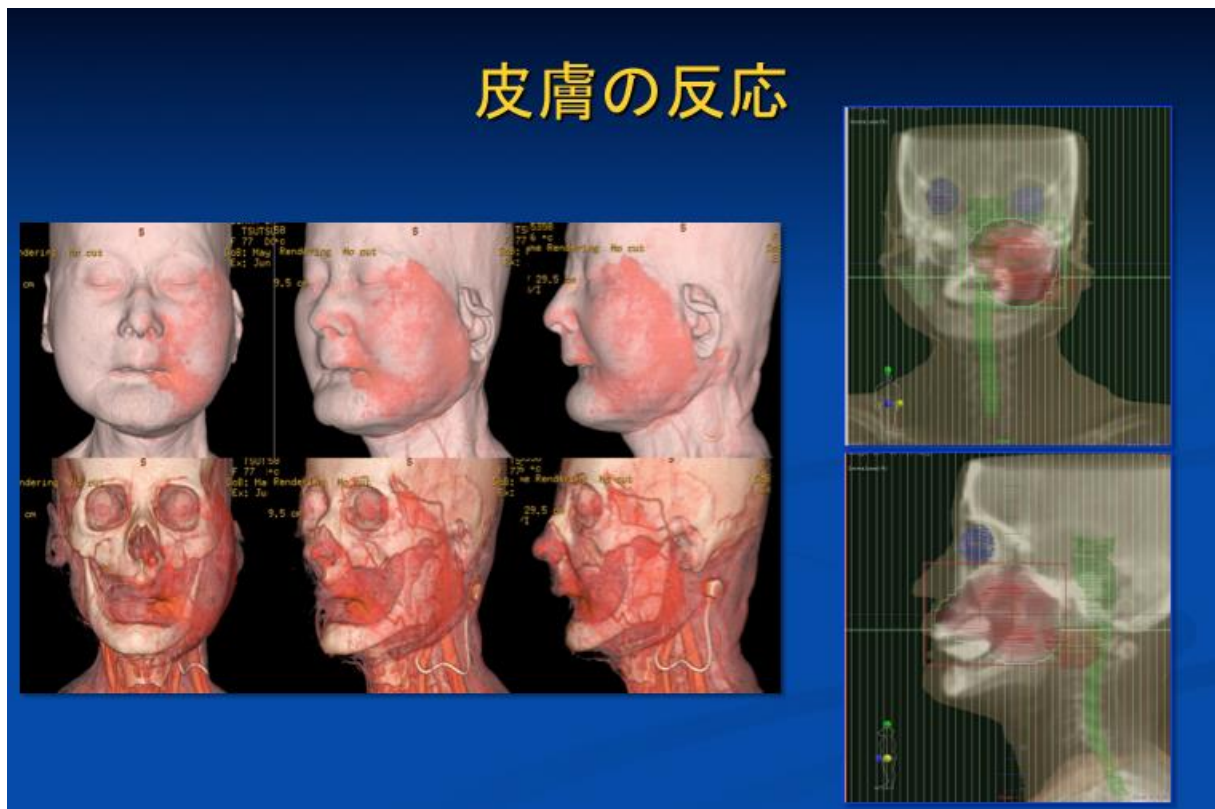
- ハチアズレ含嗽用顆粒
- プロマック
- セファランチン

アズノール軟膏

アンサー

キシロカインゼリー

この患者さんは、放射線治療を開始して5日で皮膚がこのようになりました。右の照射野と皮膚反応を見比べていただくと放射線とは関係ない事が解ります。この患者さんは選択的動注カテーテル留置を行っており抗がん剤の投与による副作用が皮膚に出てしまいました。



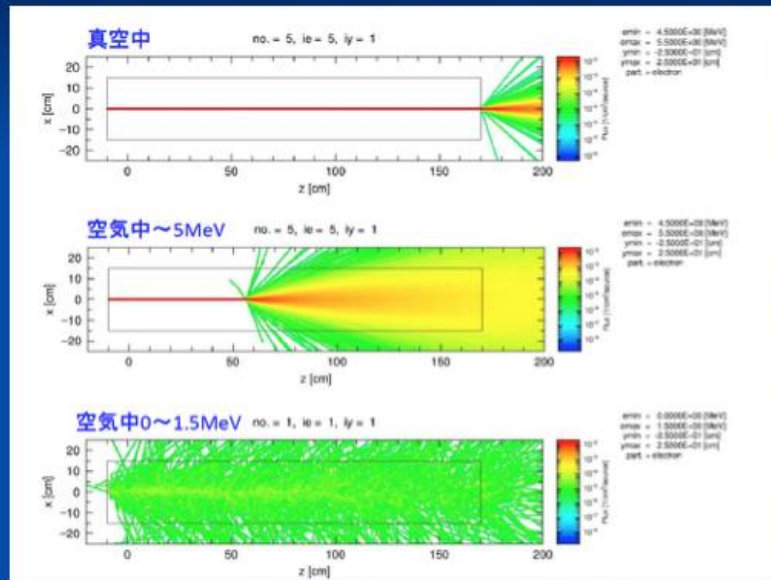
この症例は、放射線治療中の口内炎の進行を表しています。



口内炎の進行を抑えるためには、患者自身の嗽と口腔内ケアを他職種と協力しながら進めていく事が重要です。

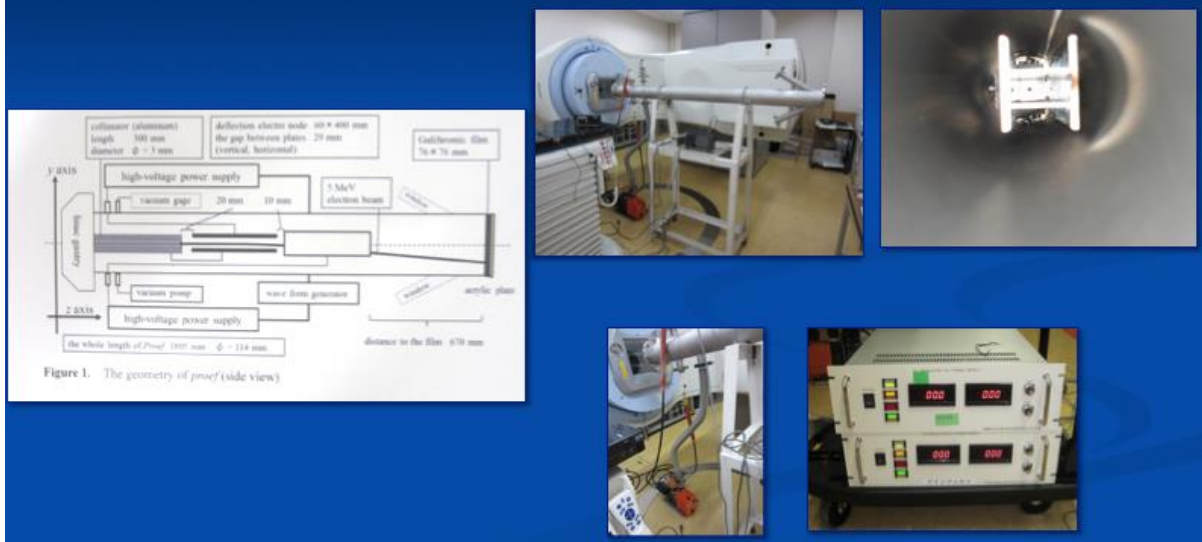
大阪大学核物理研究センターおよび医学系研究科保健学専攻と一緒に電子線を動かす事ができるか共同研究を行いましたので、その時に得た資料を供覧致します。

電子線を動かすことができるか？



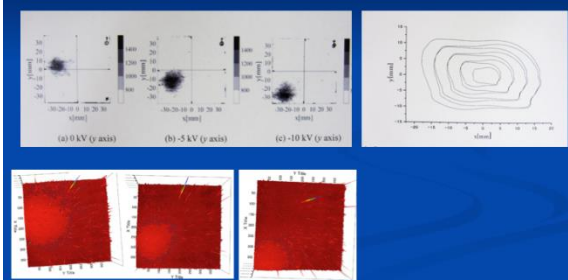
電子線を動かすために下図に示すような装置を作成し、内部を真空状態にして X 軸、Y 軸の電圧を変化させながら照射することにより電子線を動かす事ができました。

電子線を動かすことができるか？

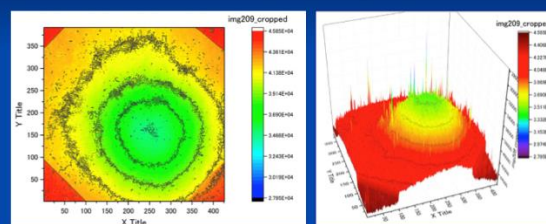


基礎実験を繰り返し、スパイラル状に連続照射することが可能となりました。

電子線を動かすことができるか？



電子線を動かすことができるか？



スキャンニング照射は、粒子線治療における次世代照射法として注目されている。スポットスキャンニング法、ラスタースキャンニング法等あるが、本法はスパイラル・ビームスキャンニング法で、3次元ペンシルビームを使用し短時間連続照射、がん病巣輪郭相似形状照射が可能になります。

X線を使った外部放射線治療においても多分割コリメータ（MLC）の機能がもっと高精度になり、短時間移動が可能となればスパイラル・ビームスキャンニング法が可能となる日が訪れるかもしれません。

最後に患者さんから言われたある言葉をご紹介します。講演事後抄録を終わらせて頂きます。

患者さんのある「一言」

普通に暮らしたい

この言葉の意味することを皆様にも考えていただき、今後の診療に活かしていただきたいと思います。

【 研究報告 】

当院における口内法 X 線撮影の患者入射線量統一についての検討

広島大学
大塚 昌彦

【共同研究者】

臼木麗奈 広島大学病院 診療支援部
角田貴子 広島大学病院 診療支援部
山岡秀寿 広島大学病院 診療支援部
木口雅夫 広島大学病院 診療支援部

【背景】

昨年、口内法 X 線撮影の診断参考レベル (Diagnostic Reference Level : 以下、DRL と略す) が公表され、当院の 4 台の装置について患者入射線量の測定を行った。その結果、1 台の装置では、DRL (下顎小白歯部) を上回っていた患者入射線量であった。また、4 台の装置間では最大 1.8 倍の患者入射線量の違いがあることがわかり、昨秋、第 11 回中四国放射線医療技術フォーラムで発表した。

【目的】

4 台の装置間での画質を維持し、装置間での患者入射線量をなるべく統一することとした。

【方法】

異なるメーカーのインバータ方式の装置が 2 台 (装置 A、B とする)、同タイプの自己整流方式の装置が 2 台 (装置 C、D とする) である。そこで、この実験以前、臨床で撮影している条件で下顎大白歯部を透過した線量 (すなわち、Imaging Plate (以下、IP と略す) に入射する線量) を測定し、最も低い線量と同等になる撮影時間を各装置でみつける。実際の実験では、乾燥下顎骨大白歯部に 1.5 cm のアクリル板 (密度 1.2 g/cm³) を重ねたファントムを作成し、電離箱線量計 (Capintec model 192) で IP に入射する線量 (透過線量) を測定した。

【結果】

インバータ方式 (管電圧 70 kV) の方が患者入射線量は少なかった。しかし、IP に入射する線量 (透過線量) は自己整流方式 (管電圧 60 kV) の方が少なかった。インバータ方式 A、B はほぼ同じ患者入射線量で、自己整流方式 C、D はインバータ方式の 1.4 倍、1.6 倍患者入射線量が多かった。今回行った実験から、インバータ方式 A と自己整流方式 C は、ほぼ同じ線量が IP に入射していたので、他の 2 台 (B、D) の装置も同じ IP 入射線量になるように撮影時間を短くした。インバータ方式 A を基準とすると、インバータ方式 B は 0.9 倍、自己整流方式 C、D は共に 1.4 倍の患者入射線量となった。この結果を基に、他部位の撮影時間も同比率になるように調節した。

【考 察】

両装置で管電圧が 10 kV 異なっても、IP に入射する線量が同等であれば、画質は変わらないと推測できる。この実験以前の 4 台の装置間では、下顎大臼歯部で最大 1.6 倍の患者入射線量の差があったが、実験後は最大 1.4 倍に抑えることができた。また、インバータ方式 B では患者入射線量を 0.1 倍低減できた。

インバータ方式で患者入射線量が異なったのは、B 装置は A 装置より半価層が厚く、低エネルギー成分が少ないため、同じ管電圧でも透過線量が多かったことによると考えられる。

今回の検討では患者入射線量の統一であって、撮影線量の最適化は行っていないが、インバータ方式については DRL の 40% 程度、自己整流では 50% 程度の線量なので、画質も含め最適化に近いと考えられる。

【まとめ】

当院では、口内法 X 線装置としてインバータ方式と自己整流方式を所有しており、両装置で管電圧が 10 kV 異なる。そのため、画質を同等に考えた場合、自己整流方式の患者入射線量をインバータ方式の 1.4 倍にする必要があった。

JORT

【 研究報告 】

デジタル口内法 X 線撮影における撮影条件の検討

鶴見大学
奥山 祐

【共同研究者】

三島 章 鶴見大学歯学部附属病院 画像検査部
佐藤健児 日本歯科大学生命歯学部 歯科放射線学講座
小林 馨 鶴見大学歯学部 口腔顎顔面放射線・画像診断学講座

【緒言】

2015年6月に日本歯科放射線学会より口内法 X 線撮影における診断参考レベル (diagnostic reference level、以下 DRL) が公開された¹⁾。これは同学会防護委員会が全国 29 歯科大学・大学附属病院を対象とした調査結果を基に決定したもので、その目的は撮影条件を検討する際の指標を示し、患者防護の最適化を推進することにある。口内法 X 線撮影における DRL は患者入射線量 (patient entrance dose、以下 PED) を計測量として、コーン先端における自由空中空気カーマ値を電離箱式線量計や半導体式線量計を用いて測定する。今回は当院で用いている口内法 X 線撮影装置 5 機種種の PED を調査し、当院の撮影条件が最適化されているかを評価した。また、診断目的に叶った画質が得られているか自作ファントムを用いて視覚的画質評価を行った。

【材料と方法】

1. 口内法 X 線撮影における PED の測定

使用した口内法 X 線撮影装置と撮影条件を表 1 に示す。HD-70 (朝日レントゲン工業株式会社) は小児患者撮影でのみ用いている。この 5 機種種について上下顎の前歯部、犬歯部、小白歯部、大白歯部の当院の撮影条件における PED を測定した。測定には図 1 に示す半導体検出器 ThinX Rad (RaySafe 社) を用いて、同学会防護委員会が DRL を設定する際に行った方法に従い図 2 の様に検出部にコーン先端を密着させて PED を測定した。

表 1 口内法 X 線撮影装置

装置名	管電圧 [kV]	管電流 [mA]	FSD [mm]	総ろ過 [mmAl]	整流方式
ALULA-TS (朝日レントゲン工業)	70	6	200	1.5	インバータ
ALULA-TS (朝日レントゲン工業)	70	6	300	1.5	インバータ
Prostyle Intra (PLANMECA)	70	8	300	2	インバータ
MTX-90 (朝日レントゲン工業)	65	20	300	2.5	単相全波
HD-70 (朝日レントゲン工業)	70	7	200	2.5	単相全波



図1 半導体検出器 ThinX Rad



図2 PED測定配置

2. 自作ファントムを用いた視覚的画質評価

撮影対象は成人乾燥下顎骨大臼歯部の頰側に軟組織等価物質として厚さ 20 mm のエポキシ樹脂のレジン（日新レジン株式会社）を付加したものをを用いた。IP は 31 mm×41 mm の YCR イメージングプレート標準型 DT-1（株式会社吉田製作所）とウレタンを IP 保護袋に入れた状態でコーン先 - IP 受像面間距離が 50 mm となるように配置した（図 3）。成人患者の撮影で用いている 4 機種を対象として当院の撮影条件および DRL 線量条件で撮影した。arcana（アレイ株式会社）の標準モード（サンプリングピッチ：30 μm）で IP を読み取り、DICOM 形式（12 bit、1360×1022 pixel）で図 4 の様な画像を作成した。

視覚評価方法は、当院の撮影条件画像と DRL 線量で撮影した画像をモニター Radiforce RX211（EIZO 株式会社）上に同時に表示し、DRL 線量の画像に対して当院の撮影条件での画像の描出度が「1：非常に優れている」、「2：優れている」、「3：同等である」、「4：劣っている」、「5：非常に劣っている」の 5 段階評価とした。評価部位は下顎大臼歯部の正常解剖構造として、A：エナメル象牙境、B：歯髄腔、C：歯根膜腔、D：歯槽硬線、E：歯槽頂縁部歯槽骨とした。視覚評価の際に観察者はコントラストと輝度は調整しないものとし、歯科放射線専門医 3 名が診断への影響を考慮した上で行った。画像表示の順番は無作為とし、この評価を 3 回ずつ行った。



図3 ファントム撮影方法

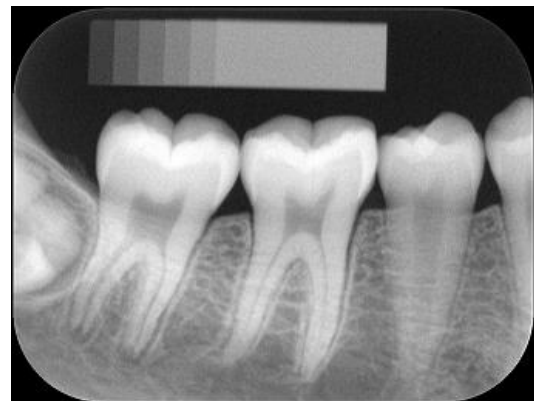


図4 撮影した画像

【結果】

表 2、3 に成人患者撮影および小児患者撮影における撮影部位別の PED と括弧内に照射時間を示す。すべての撮影部位において当院の撮影条件における PED は DRL を下回り、DRL の 0.33 - 0.68 倍であった。

各評価対象部位における視覚評価結果を図 5 に示す。図 5 (a) - (d) は各撮影装置における評価結果で、図 5 (e) は 4 機種の評価の合計を示す。図 6 は各評価対象部位における中央値を箱ひげ図で表したもので、すべての評価対象部位で中央値は「3 : 同等である」の評価であった。この結果において観察者間で評価に差があるかを二次元配置分散分析、その後の検定として Dunnett 検定の T3 を用いて検討したところ、歯髄腔と歯根膜腔において観察者間で相違がみられた。

表 2 成人に対する口内法 X 線撮影の PED [mGy] (照射時間 [s])

撮影部位	DRL	ALULA-TS	ALULA-TS	Prostyle	MTX-90
		(FSD 200 mm)	(FSD 300 mm)	Intra	
前歯部	1.3	0.74 (0.08 s)	0.75 (0.16 s)	0.43 (0.06 s)	0.84 (0.15 s)
上 犬歯部	1.6	0.92 (0.10 s)	0.94 (0.20 s)	0.57 (0.08 s)	1.03 (0.18 s)
顎 小臼歯部	1.7	0.92 (0.10 s)	0.94 (0.20 s)	0.57 (0.08 s)	1.03 (0.18 s)
大臼歯部	2.3	1.10 (0.12 s)	1.18 (0.25 s)	0.85 (0.12 s)	1.30 (0.23 s)
前歯部	1.1	0.56 (0.06 s)	0.57 (0.12 s)	0.36 (0.05 s)	0.55 (0.10 s)
下 犬歯部	1.1	0.74 (0.08 s)	0.75 (0.16 s)	0.43 (0.06 s)	0.55 (0.10 s)
顎 小臼歯部	1.2	0.74 (0.08 s)	0.75 (0.16 s)	0.43 (0.06 s)	0.55 (0.10 s)
大臼歯部	1.8	0.92 (0.10 s)	0.94 (0.20 s)	0.57 (0.08 s)	0.84 (0.15 s)

表 3 小児に対する口内法 X 線撮影の PED [mGy] (照射時間 [s])

撮影部位	DRL	HD-70	
前歯部	0.9	0.43 (0.04 s)	
上顎	犬歯部	1	0.55 (0.05 s)
	小臼歯部	1.1	0.55 (0.05 s)
	大臼歯部	1.3	0.66 (0.06 s)
前歯部	0.7	0.33 (0.03 s)	
下顎	犬歯部	0.9	0.43 (0.04 s)
	小臼歯部	0.9	0.43 (0.04 s)
	大臼歯部	1.1	0.55 (0.05 s)

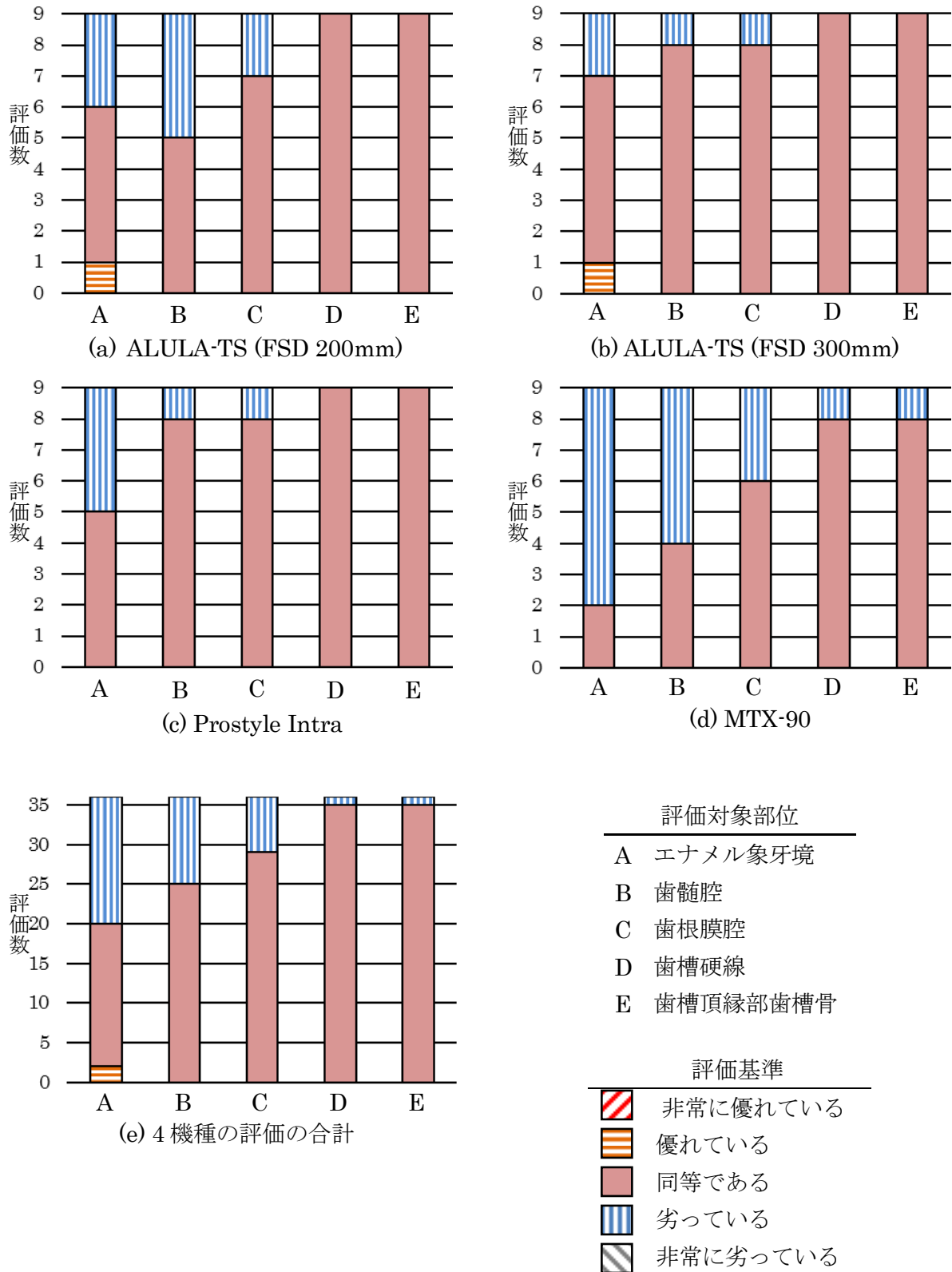


図 5 視覚的画質評価結果

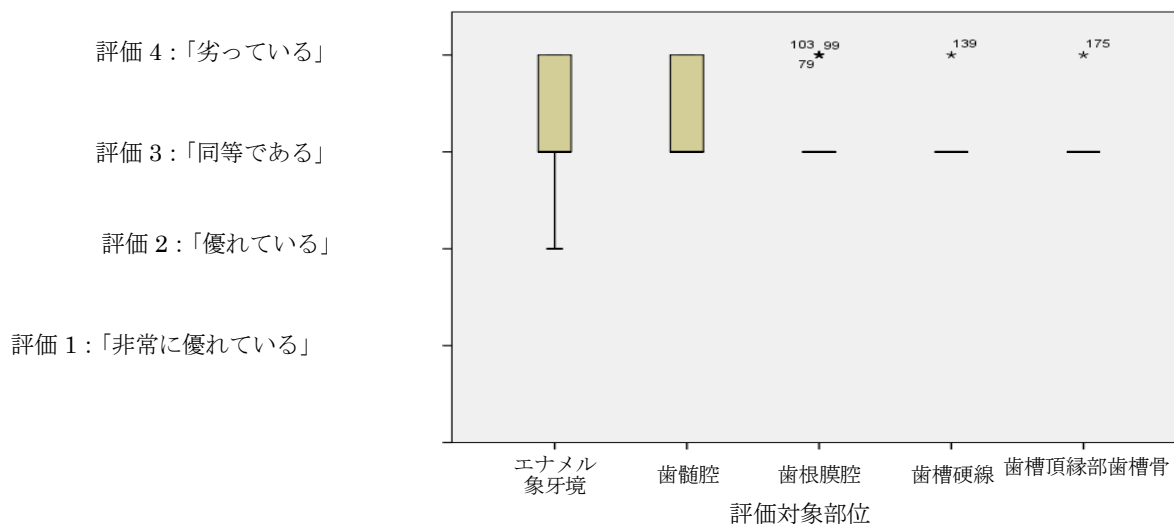


図 6 中央値箱ひげ図

【考 察】

当院では高感度で優れた階調性を持つデジタルシステムを用いており低線量で撮影しているが、低線量で撮影することによるノイズ成分の増加が懸念される。視覚的画質評価において観察者間で有意差を認めたのは、このノイズ成分が影響したと考えられる。すべての評価対象部位で中央値は評価「3: 同等である」を示したことから臨床において大きな問題は無いと考えられるが、患者の体格に合わせて撮影条件を変化させることがより重要となる。また本研究では、コントラストと輝度が一定の画像で評価を行ったため、これらの調整を考慮した上での撮影条件の最適化の検討も必要である。

【結 論】

当院の口内法 X 線撮影で用いている撮影条件における PED は、DRL の 0.33 - 0.68 倍であることがわかった。しかし低線量で撮影することによるノイズ成分の増加が視覚的画質評価に影響したことから撮影条件を再検討する必要性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 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。
<http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRLhoukokusyo.pdf>

【 研究報告 】

JJ1017 コードの歯科領域拡張への取り組み

東京歯科大学
相澤 光博

【共同研究者】

山本勇一郎 大阪大学大学院医学系研究科
三島 章 鶴見大学歯学部附属病院
後藤賢一 愛知学院大学歯学部附属病院

【はじめに】

2015年9月、医用画像の標準規格 DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) における口内法 X 線画像のレイアウト定義が国際標準規格となる CP-1444

(Correction Proposal-1444) として正式に採択され、歯科領域にも医療情報システムの標準化の必要性が高まってきた。医療情報システム構築は、政策レベルで取り組みが行われており、その戦略の1つとして、用語、標準化コードが構築され、厚生労働省の標準規格として認定を受けている。放射線部門においては、医療情報システムとの相互接続性を確保し、相互運用性を実現した標準化手法である IHE-J (Integrating the Healthcare Enterprise Japan) において、DICOM や HL7 (Health Level 7) 規格などの運用方法が取り決められている。IHE-J 統合プロファイルの1つである SWF (Scheduled workflow) で、放射線部門の検査マスターコードを「HIS (Hospital Information System)、RIS (Radiology Information System)、PACS (Picture Archiving and Communication Systems)、モダリティ間、予約、会計、照射録情報連携指針」(以下、JJ1017) を用いての依頼情報連携が推奨されている。

しかし、歯科領域の放射線検査に JJ1017 を実装するためには、歯式表示に代表される歯科特有の用語や、検査の指示などの情報が不足しているなどの問題があり難しい。そこで「JJ1017 コード」の口内法 X 線撮影の拡張について全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会 (以下、JORT) が、実装の予備的な研究を行ってきたので、今回その中間報告を行う。

【JJ1017 コードの構造】

JJ1017 は多軸の階層構造をもっており、部位、手技などの組み合わせにより、無数の検査が記述可能となっている。この指針は、一般法人保健医療福祉情報システム工業会 (JAHIS)、社団法人日本画像医療システム工業会 (JIRA)、日本医学放射線学会、日本放射線技術学会、日本医療情報学会等が中心となり「標準マスタ」となるべき作業が進められている。

JJ1017 コードの構造を図1に示す。JJ1017 は、JJ1017-32 と称する 32 バイト固定長コードとして伝達され、この 32 バイトは前半部分 (JJ1017-16M) と後部分 (JJ1017-16S) からなる。JJ1017-16M は、手技コード部 (モダリティ、大分類、小分類、手技拡張)、部位コード部 (小部位、左右等)、姿勢、撮影コード部 (姿勢、体位、撮影方向)、汎用拡張領域からなる。一方、JJ1017-16S は、撮影条件等の詳細指示コード部 (撮影体位、特殊指示、核種)、超音波コード部 (超音波モード)、将来の拡張用領域 (JJ1017 委員会予約とし、施設拡張などには使用できない) からなる。これらは共通語となる基本分類をコードとして作成し、それらの

組み合わせとして撮影、検査に対応するコードが生成される。各テーブルのコードの抜粋を表1に示すが、詳細なコードの内容については、日本放射線技術学会の医療情報部会のホームページ (<http://www.jsrt.or.jp/97mi/content/jj1017.html>) を参照してほしい。

JJ1017-16M															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
手技コード部							部位コード部				姿勢・撮影方向		拡張(汎用)		
種別	手技 (大分類)		手技 (小分類)		手技 (拡張)		部位 (小部位)			左右 等	姿勢 体位	撮影方向			

JJ1017-16S																
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
撮影条件等の詳細支持部						超音波				JJ1017委員会予約						
詳細体位		特殊指示		核種		画像モード										

図1 JJ1017-32の構造

JJ1017-16Mは、手技コード部（モダリティ、大分類、小分類、手技拡張）と部位コード部（小部位、左右等）と姿勢・撮影コード部（姿勢、体位、撮影方向）による3軸の組み合わせによりコードが生成される。

A) 手技コード部

- ・ モダリティ (1桁) : DICOM規格としてモダリティコードが定義されている
- ・ 大分類 (2桁) : 主な検査や治療の手技分類を示している。
- ・ 小分類 (2桁) : 大分類で分類した検査や治療の手技を詳細化する、あるいは手技の表現として必要な分類を付加するためなどに用いられる。
- ・ 手技拡張 (2桁) : 上記の組み合わせでは表現できない施設独自の手技などについてローカルに拡張できるように準備されている。

B) 部位コード部

- ・ 小部位 (3桁) : 実際の部位を示している。
- ・ 左右 (1桁) : 部位の左右などを分類する。

C) 姿勢・撮影コード部

- ・ 姿勢体位 (1桁) : 撮影検査時の体位を示す。
- ・ 撮影方向 (2桁) : 撮影検査時の方向を示す

JJ1017-16Sについては、本稿では説明を省略する。

種別	手技 (大分類)		手技 (小分類)		拡張 (手技)		部位			左右 等	体位 等	入射・ 撮影方向		拡張 (施設)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0

値	種別	値	部位	値	体位等	値	入射・撮影方向
1	X線単純撮影	200	胸部	1	立位	03	正面(P→A)
2	X線透視・造影	100	頭部	2	仰臥位	01	正面(指定無し)
3	X線血管造影	101	大脳	3	側臥位	02	正面(A→P)
4	X線断層撮影	300	後腹膜	4	側臥位	04	側面(指定無し)

図2 X線単純撮影胸部立位正面 (P→A) の例 (16M)

【基本的なコードの作成例】

基本的なコードの作成方法の例を図 2 に示す。

X 線単純撮影胸部立位正面 (P→A)

JJ1017-32 : 10000002000103000000010000000000

モダリティ : 1 (X 線単純撮影)

大分類 : 00 (NOS : 該当項目なし)

小分類 : 00 (NOS : 該当項目なし)

小部位 : 200 (胸部)

左右 : 0 (NOS : 該当項目なし)

姿勢体位 : 1 (立位)

撮影方向 : 03 (正面 P→A)

詳細体位 : 00 (指定しない)

特殊指示 : 00 (指定しない)

【JJ1017 コードの口内法 X 線撮影の拡張の問題点と作成案】

歯科領域に適応させるには、既存の JJ1017 コードのままでは難しい項目が考えられる。A) 手技コードを含め口内法 X 線撮影に関するコードが割り当てられていない。B) 部位コードの小部位コードで歯式番号表記が難しい。C) 近心撮影などの X 線の入射方向がない。以下に詳しく述べる

A) 手技コード部

2016 年 8 月現在、JJ1017 Ver3.3 では口内法 X 線撮影に関するコードが割り当てられていない。モダリティコードはすでに「E」まで使用されているため、本稿では仮に「F : 口内法 X 線撮影」として議論を進めることにすることとする。同時に大分類、小分類や拡張手技のコードもそれぞれ、F から始まるコードとして新設する (図 3)。大分類には「標準法」「咬翼法」「咬合法」の口内法 X 線撮影の種類を示す。具体的には「F0 : 標準法撮影」「F1 : 咬翼法」などとなる。小分類では、X 線の入射方向を示す。つまり「F0 : 二等分法」「F1 : 平行法」などとなる。次に拡張手技には 10 枚法テンプレートなどの画像配置を示すことにするが、本稿では仮に「F1 : 10 枚法テンプレート」「F2 : 14 枚法テンプレート」などとする。これらの画像配置は本来、2015 年 9 月に採択された DICOM-CP-1444 に沿った形で設定しなければならないが、CP-1444 では 48 種類の画像配置が設定されており、2 桁のコード (最初の桁には「F」を割り当てると実質 1 桁) では、これら表現するのが難しく、2016 年 6 月の中間報告までに対応が間に合わなかった。そのため今後の課題として議論を深めていきたい。なお、CP-1444 では、DICOM 規格の Structured Display を拡張し口内法 X 線撮影の画像配置が設定されている。Structured Display とは表示位置や、位置関係などの画像の高度な表示方法を指定する仕組みである。詳細は ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/cp1444_ft.pdf、もしくは歯科放射線学会のホームページ (<https://www.jsomfr.org/>) を参照されたい。

桁	名称	名称	コード		備考1
1	モダリティ	IO:口内法	F		新規
2, 3	手技大分類	NOS	0	0	←既存コード
		口内法標準	F	0	新規
		咬翼法	F	1	新規
		咬合法	F	2	新規
		その他の口内法	F	9	新規
4, 5	手技小分類	NOS	0	0	←既存コード
		二等分法	F	0	新規
		平行法	F	1	新規
		その他の口内法詳細手技	F	9	新規
6, 7	手技拡張	指定しない	0	0	←既存コード
		06枚テンプレート	F	0	※要議論
		10枚テンプレート	F	1	※要議論
		14枚テンプレート	F	2	※要議論
		18枚テンプレート	F	3	※要議論
		22枚テンプレート	F	4	※要議論

図3 口内法 X 線撮影の手技コード部案

B) 部位コード部の小部位項目の歯式番号表記

部位コード部の小部位項目は「歯」「歯列」「顎骨」といった大まかな表現があるのみで（図4）、口内法 X 線撮影で必要となる個々の歯式番号表現が存在しない。歯式表記では、永久歯 32 本、乳歯 20 本ある。これをそれぞれの歯のあるなしを 0 と 1 で表現する 1 bit 方式では 52 bit、つまり 52 桁必要となる。仮に永久歯片顎 8 本を 16 進で表現しても 8 byte となり、8 桁必要となるため JJ1017-32 の 3 桁しかない小部位コードでは口内法 X 線撮影に必要な歯式番号表現が難しい。伊藤⁴⁾ はハンギングプロトコルを使用しての外部参照を提案しているが、CP-1444 と整合性の合わない部分がある。他にも歯式表記には多くの問題が存在し、議論が必要である。よって歯式番号表記は多くの問題を抱え、議論が必要であることから、本稿では歯式番号表記を既存コードの「125: 歯」のままとした。

部位コード	部位名称	英語表現
115	頬骨・頬骨弓	Zygomatic bone, Zygomatic arch
606	頬骨	Zygomatic bone
607	頬骨弓	Zygomatic arch
116	副鼻腔	Accessory sinus
117	上顎洞	Maxillary sinus
608	前額洞	Frontal sinus
120	顎骨	Maxilla and Mandible
121	上顎部・上顎骨	Maxilla
122	下顎部・下顎骨	Mandible
123	顎関節	Temporomandibular joint
125	歯	Tooth
609	歯列	Tooth row
801	埋伏歯	Impacted tooth
127	頤部	Mentum

図4 JJ1017 Ver3.3 での小部位コード表記

C) 近心撮影などの X 線の入射方向

口内法 X 線撮影には、正放線投影の他に近心や遠心方向から投影する撮影法がある。これを表現するために、本稿では撮影方向コードにも「F」から始まるコードで表現する。具体的には「F0：正放線投影」「F1：近心投影」「F2：遠心投影」を設定する。また「F3：歯軸方向」も設定する（図 5）。

13, 14	撮影方向	正放線投影	F	0	新規
		近心投影	F	1	新規
		遠心投影	F	2	新規
		歯軸方向	F	3	新規

図 5 X 線の入射方向

D) その他

上記以外にも解決すべき問題が多数あるが、本稿ではその問題点だけを述べる。まず撮影枚数があげられる。CP-1444 によって画像配置を指定できても、JJ1017 ではその撮影枚数を指示するコード指定の項目がない。次に同じ歯式指示でも枚数が異なる場合もある。例えば、下顎の 456 番の口内法 X 線撮影は 1 枚での撮影可能な場合が多いが、患者の歯列弓が小さい時などは 1 枚で撮影が困難で 2 枚に分けなければならない場合がある。しかし JJ1017 では撮影オーダー時点にその枚数を決定する仕様となっているため、撮影を実施する側での撮影枚数の変更が難しい。また、日本独自の複雑な健康保険への対応も、今後対応を協議する必要がある。

【本稿における JJ1017 の頻用コード案】

以上のことを踏まえ、口内法 X 線撮影の JJ1017 頻用コード案を図 6 に示す。

モダリティ	手技大分類		手技小分類		手技拡張		部位			左右	体位	撮影方向		施設固有拡張		コード意味(コード名称を利用しつつ、一般的に分かりやすい名称とした)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10			13	14	15	16	
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	0	0	0	口内法X線撮影二等分法正放線投影
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	1	0	0	口内法X線撮影二等分法偏近心投影
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	2	0	0	口内法X線撮影二等分法偏遠心投影
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	0	0	0	口内法X線撮影平行法正放線投影
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	1	0	0	口内法X線撮影平行法偏近心投影
F	F	0	F	0	F	1	1	2	5	0	0	F	2	0	0	口内法X線撮影平行法偏遠心投影
F	F	1	F	1	F	0	1	2	5	0	0	F	0	0	0	口内法X線撮影咬翼法
F	F	2	F	2	F	0	1	2	1	0	0	F	0	0	0	口内法X線撮影咬合法二等分法
F	F	2	F	2	F	0	1	2	2	0	0	F	3	0	0	口内法X線撮影咬合法歯軸方向

図 6 口内法 X 線撮影の JJ1017 頻用コード

【まとめと今後の取り組み】

既存の JJ1017 Ver3.3 コードを用い手技コードを新設するなどして、口内法 X 線撮影の拡張を試み、図 6 に示すように一般的な頻用コードは作成可能になった。本拡張は総合病院などに設置された口腔外科など「限定された使用環境」には適応できるが、複数枚撮影が基本となる歯科大学病院で使用するには、まだ不十分で改良が必須となる。

歯式番号による撮影指示と撮影枚数の指示については、DICOM や IHE-J などの整合性を合わせなければならない。特に撮影ワークフローである SWF との連携は必須で、本稿のように新設コードを設定するだけでは、HIS、RIS などの連携に齟齬が生じかねず、JJ1017 本来の目的を達成できない可能性もある。JJ1017 は日本独自のコードとはいえ、国際規格である

DICOM と連携しており、CP-1444 のように日本の規格が世界のスタンダードになる可能性もある。このことを踏まえて、日本の診療に特化した規格ではなく、国際規格へ対応を意識する必要があるだろう。

現在はユーザー団体である JORT の有志のみで拡張の検討を行っているが、口内法 X 線撮影の多くは歯科医師が行っているため、歯科放射線学会のような歯科医師団体や、JJ1017 を取りまとめている日本放射線技術学会との連携を強化する必要がある。また、ユーザー側の意見ばかりでなく、実際に製品を作成するモダリティメーカーや工業団体である JIRA とも連携しなければならない。こういった団体を交えて様々な議論を行い、これらの問題点を解決していかなければならないであろう。

日本のみならず、世界的にも歯科診療の電子化は医科に比べ遅れている。矯正歯科のセファロ分析アプリケーションは、ほとんどが JPEG 画像で分析を行っていることや、モダリティの DICOM 対応に追加料金が必要など、歯科に浸透しているとは言い難い状況にある。DICOM 規格が歯科を考慮されていない点もあって問題は数多くあるが、地道に解決していかなければならない。世界的に日本が歯科領域の DICOM をリードしているとみなされているので、これからの活動が注目されるであろう。JORT 会員の皆様も議論に積極的に参加するよう協力をお願いしたい。

【参考文献】

- 1) 日本放射線学会医療情報部会 <http://www.jsrt.or.jp/97mi/content/jj1017.html>
- 2) DICOM CP-1444 ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/cp1444_ft.pdf
- 3) 歯科放射線学会 <https://www.jsomfr.org/>
- 4) 伊藤 豊. 口内撮影 X 線画像における撮影歯部位および画像表示レイアウトの標準化に関する提案. 医療情報学 Vol. 32 (2012) No. 4 p.153-162.
- 5) 山本勇一郎, 菅田栄一. 歯科画像に関する DICOM 標準の問題点と今後の方向性について. 日本歯科放射線学会ニュースレター 2010; 12: 6-7
- 6) 坂本 博. 歯科放射線検査コード (JJ1017 歯科拡張) . 日本歯科放射線学会ニュースレター 2010; 12: 4-5.
- 7) DICOM <http://dicom.nema.org/>
- 8) JIRA <http://www.jira-net.or.jp/dicom>

長崎大学病院は、2008年に医科歯科共通で電子カルテとPACSを含む病院システムを導入しました。ただこの時、医科部門と同時に導入計画が進行されたため、各メーカーとの十分な話し合いを持つことができず、歯科ビューの問題が解決されないまま口内法の10枚法表示機能が無い一般的な医科用のビューアーで診療することとなりました。



図1 1枚表示

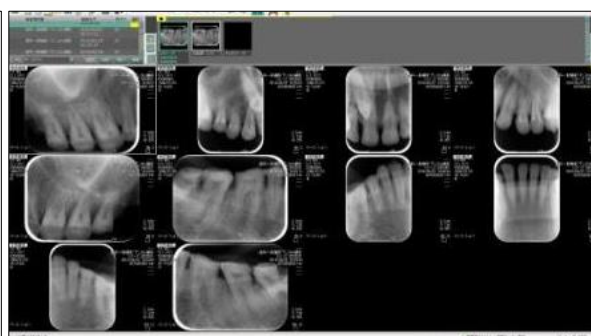


図2 全顎表示

図1の1枚表示の時はさほど問題はないのですが、図2のように全顎表示にすると位置関係がバラバラな表示になり使いやすいビューアー、観察環境ではありませんでした。2015年のシステム更新にあたり、放射線部門としては歯科部門の画像観察環境の現状は懸念事項であり、歯科ビュー機能の実装は更新の重点事項として更新作業を行いました。

今回導入された歯科ビュー機能を有するビューアーの機能の紹介と使用経験を報告致します。導入にあたり歯科ビューアーについては、以下の仕様を作成しました。

1. テンプレートによるマウント表示を行う
2. 過去のデータも部位情報にてマウント表示を行う^{*1}
3. 撮影種に応じた不均等表示を行う^{*1}
4. 口内法の同一部位時系列表示を行う
5. 表示している画面の保存機能を有する

^{*1}実装できなかった機能

開札が行われて、PACSメーカーが富士ファイルムとなり、仕様について詳細をつめ以下のよう

に決定しました。

10枚法、14枚法の表示はテンプレート方式を採用する
ビューアーは、富士ファイルム EX-V (読影用ビューアー) の改造にて対応する

PACS Server: FUJIFILM SYNAPSE

歯科 IP 読み取り装置 : モリタ DIGORA Optime

DIGORAは既存の装置を利用するため、テンプレート方式に対応した出力ができるように読み取りソフトの改造を行いました。また、DIGORAに関しては、テンプレート方式に対応した画像のストックをするために、先行して運用する事としました。最終的に歯科ビューアーの運用開始が計画より1年遅れたため、テンプレート方式に対応した画像のストックは1年2か月

分になり、運用開始とともに新しいビューアーの機能を利用できるようになりました。

テンプレート方式は、DICOM Header の Image Comment tab を利用する方式とし、タグにシェーマ ID、検査種別、テンプレートコード、総画像枚数、位置コードを書き込みました。

テンプレートの識別

- 識別タグ
(0020,4000, LT) Image Comment
- タグ内容
[SchemaID]:[検査種別コード]:[テンプレートコード]:[総画像数]:[位置コード];

要素	説明
[SchemaID]	DML001 (Dental Mapping Location Ver001)
[検査種別コード]	上位システム (RIS) から取得した検査種別コード
[テンプレートコード]	マッピングテンプレート種別を特定するコード
[総画像数]	テンプレートコード種別が未知でも、この項目を参照すれば表示画像総数が把握可能 (Ex)画像数が4枚以上なら14枚法レイアウトで表示する、など
[位置コード]	マッピングテンプレート上で、どの位置に画像をセットするのかを判別するためのコード

FUJI FILM 資料より

図3 テンプレートの識別

ビューアーに実装したテンプレートは全部で10種類ですが、時系列表示の場合に異なるテンプレート間では比較表示出来ないなので、なるべく利用するテンプレートを少なくしました。主に10枚法を使用して、どうしても入りきらない場合のみ14枚法横のテンプレートを利用しています。これに加え咬翼法のテンプレートを利用しています。

● **010 : 10 枚**

01	02	03	04	05
11	12	13	14	15

● **114 : 14 枚法 (縦)**

00	01	02	03	04	05	06
10	11	12	13	14	15	16

● **014 : 14 枚法 (横)**

00	01	02	03	04	05	06
10	11	12	13	14	15	16

FUJI FILM 資料より

図4 テンプレートの種類

次に導入した歯科ビューアーの機能について説明します。図5に示すように一見すると標準のSYNAPSEビューアーと同じような表示となります。



図5 新しい歯科ビューアー画面

左上黄色で囲った①部分に検査履歴が表示されます。当院は医科歯科両方ありますので、その検査が混同して表示されます。そこで、歯科の検査を選んで左上にある整理ボタンを押すと歯科の検査履歴のみの表示に変わります。右上の青で囲まれた②部分に左で選択された検査画像のサムネイルが表示されます。その下の赤に囲まれた③部分に機能ボタンが配置されます。機能ボタンには、画像、検査間の比較、時系列表示等があります。画像表示画面での一般的な機能について、図6のように画面上でマウスの右ボタンをクリックするとメニューが表示されます。主な機能としては、階調、拡大、移動、距離、テキスト、画素値、反転、回転等があります。



図6 標準機能について

比較表示にはいくつかの表示が出来、画像間の比較のほかに図7の様に異なる日に撮影された検査単位の比較表示、図8の様にデンタルとパノラマの違う検査種でも比較表示できます。



図7 検査間比較

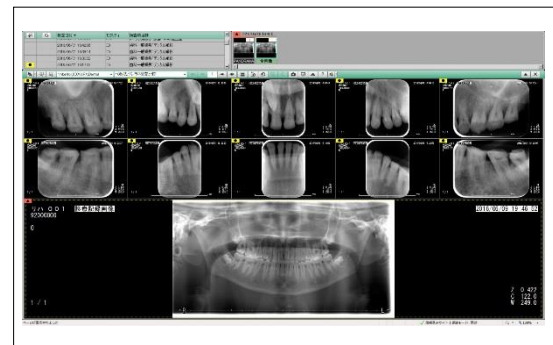


図8 デンタル、パノラマの比較

次に部位別の時系列表示について説明します。機能ボタン群の中の時系列表示ボタンを押しますとデンタルの場合は、図9のように部位ごとの時系列表示を行います。図10のようにパノラマ、セファロに関しては時系列表示が出来ます。セファロの場合は、画像種ごとの表示になります。



図9 部位別時系列表示

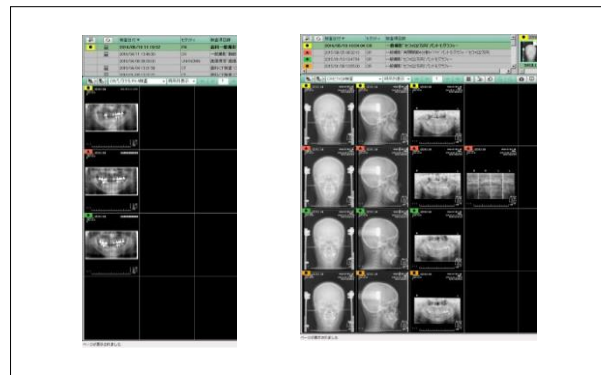


図10 検査種による時系列表示

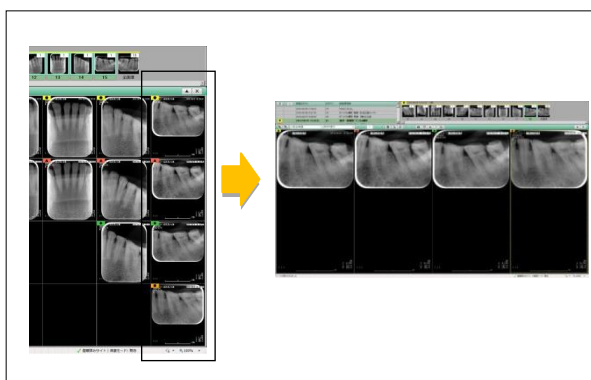


図11 部位別時系列表示

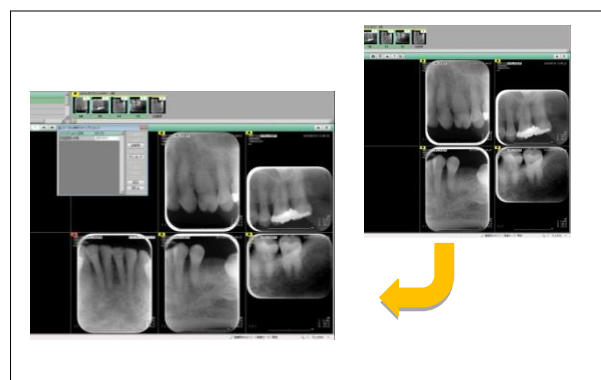


図12 スナップショット機能

時系列表示の画面で部位、または画像種を選んで過去シリーズの比較表示ボタンを押すと図11のように選択した部位、画像種のための拡大表示に切り替えることが出来ます。

最後にスナップショット機能について説明します。これは、異なる撮影日の画像を組み合わせ

せたり、自分の見やすいように異なる画像種の画像を配置して保存する機能です。また、コントラストの変更、拡大表示等の情報も保存することができます。図 12 のように 4 枚の検査に違う日の下顎前歯を組み合わせて保存できます。この場合、撮影日が違うことがわかるように画像左上のマークと色が違いますし、加えられた画像の検査日は反転して元の検査日と違うことが確認できます。この機能を利用することで、前回の診療中の画像をすぐ呼び出すことができます。スナップショットの保存先は、ローカルな端末とサーバーの二種類あります。サーバーに保存しますとどこの端末からでも呼び出せるので、チェア、端末が変わっても利用する事が出来ます。

3ヶ月ほど利用した上での使用経験ですが、先に書きましたようにテンプレート対応の画像の蓄積が1年以上ありましたので、運用開始と同時にマウント表示以外の比較機能等もすぐに利用することが出来ました。また、今回 EX-V を改造した歯科ビューアーが増えたことでビューアーが3種類になりましたが、ビューアーの選択は、起動ボタン、ユーザー、端末によって設定できるので効率よく運用することが出来ています。今回の歯科ビューアーの導入は、当初の目的は十分果たしたと満足しています。

今後の課題は、比較機能の部位が歯部位ではなくフレーム一位置による比較なので、撮影方法によっては目的の歯を表示しない場合も有ります。今後は、歯部位による比較の実現を検討したい。それに伴う画像に付帯させる歯部位情報の取り扱い、入力方法も解決しなければならない事項であります。また、導入時期の関係で DICOM (JSOMR X-0001:2015) を採用することが出来なかったもので、機会があれば読み取り装置だけでも早期に対応したい。

最後に今回導入した歯科ビューアーは、SYNAPSE を導入している施設ではサーバーのバージョンの制限はありますが、比較的簡単に導入することが出来るので今後利用する施設が増えると思われれます。次に更新を予定している施設に、これを基にさらに機能の充実した歯科ビューアーの導入を期待したい。

【 研究報告 】

頭頸部 3D-CT Angiography について

大阪大学
永田 守

【共同研究者】

森本晴也 大阪大学歯学部附属病院 放射線科
鹿島英樹 大阪大学歯学部附属病院 放射線科
北森秀希 大阪大学歯学部附属病院 放射線科
梅原宜之 医療法人仁泉会 MI クリニック
岩本康男 医療法人仁泉会 MI クリニック
濱田星紀 医療法人仁泉会 MI クリニック

【背景】

近年、頭頸部癌の患者に対し、浅側頭動脈から逆行性に動脈カテーテルを留置する超選択的動注化学療法が行われています。しかし、動脈の走行には個人差があり、分岐の仕方によりカテーテルの操作が異なります。当院でこの治療を行っている患者は、当院又は医療法人仁泉会 MI クリニックにて 3D-CT Angiography を施行しています。

【目的】

より良い検査結果を得るために以下の 3 点を目的としました。

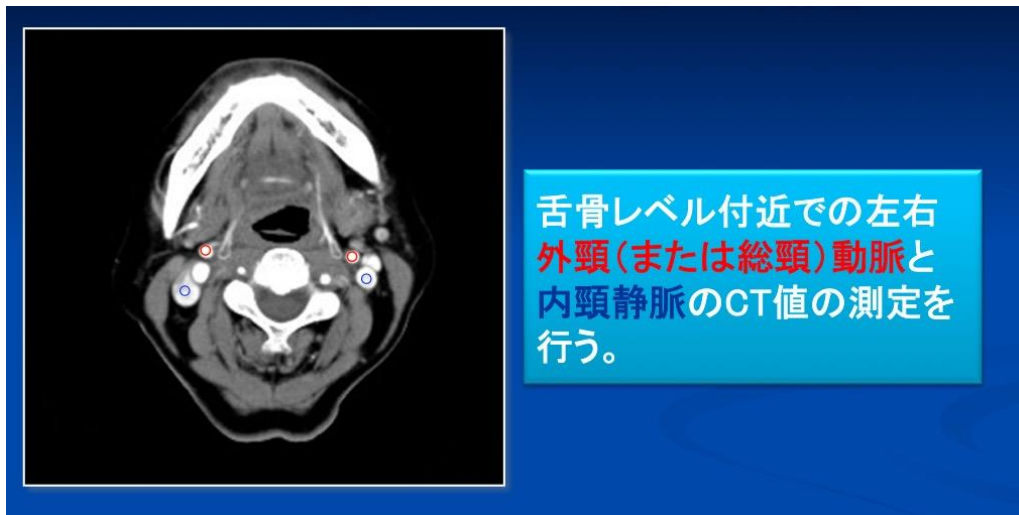
- 1) 体表面積によって、血管の CT 値がどのような影響を受けるのかを把握すること。
- 2) 動脈相撮影時、造影剤がどのように推移しているのかを把握すること。
- 3) 当院で動注化学療法を行った患者の血管の分岐のタイプを把握すること。

【3D-CT Angiography の手順】

1. ルート確保
20G 留置針で生食を流しておく
2. Scout 撮影
3. 単純撮影
撮影方向は、尾側から頭側へ
撮影範囲は、鎖骨から頭頂まで
4. 造影撮影（動脈相）
造影剤を 4 ml/sec で注入し 15～20 秒後に単純と同一の撮影

【CT 値の測定】

CT 値の測定は、舌骨レベル付近のスライスで左右の外頸（または総頸）動脈と内頸静脈で行った。動脈相だけではなく、参考のために、平衡相での別患者 100 例の CT 値も測定した。



【体表面積の計算】

藤本の計算式を用いて、患者の身長・体重から体表面積を求めた。

$$\text{体表面積} = \text{身長}^{0.663} \times \text{体重}^{0.444} \times 0.008883$$

【3D-CT Angiography 画像の作成方法】

22例44側の患者データから、GE Advantage Workstation で作成いたしました。

まずは、ボリュームレンダリングで Axial 画像などからペイント処理を行い、動脈の 3D 画像を作成し、次に骨の 3D 画像を作成し動脈との重ね合わせを行った。その後骨の透視化を行った。



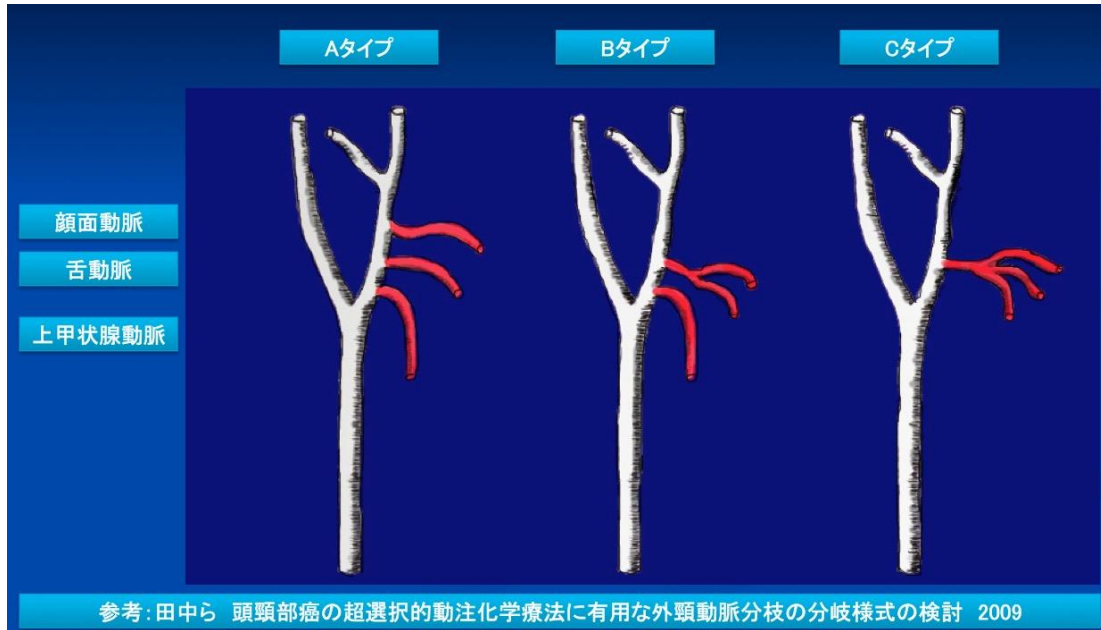
【動脈分岐のタイプ分け】

2009年 DSA で調べた 2009年、日本大学の田中らの論文を主に参考にして決めた。

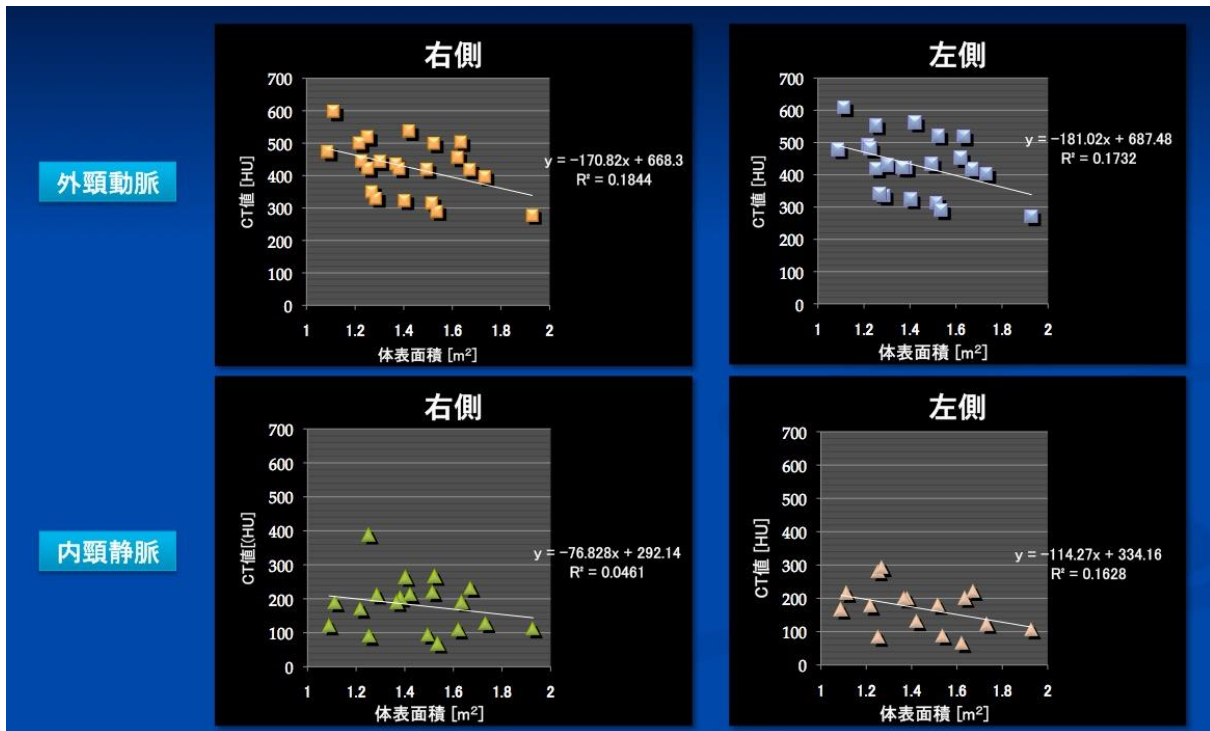
Aタイプ：外頸動脈を下から、上甲状腺、舌、顔面動脈が別々に分岐したもの

Bタイプ：上の2本、舌と顔面動脈が共通の幹となって分岐したもの

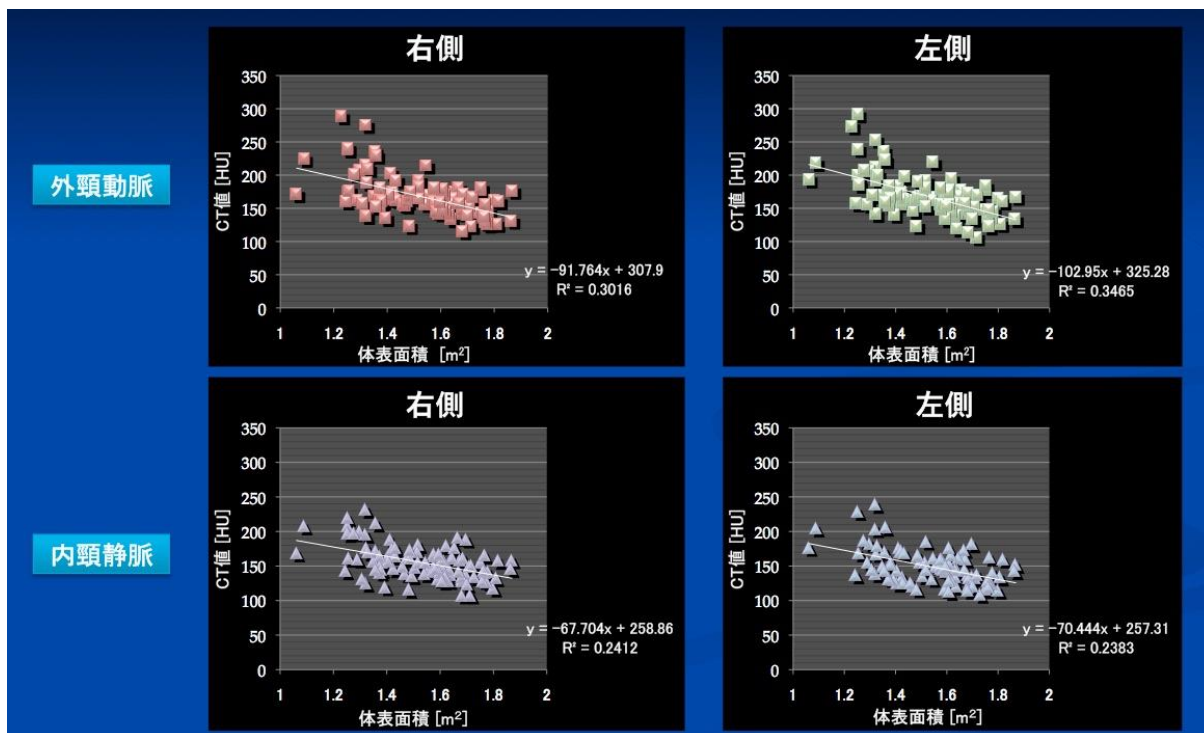
Cタイプ：3本ともが共通の幹となって分岐したもの



【結果】



22例 44 側の動脈相における体表面積と CT 値との関係



100例 200側の平衡相における体表面積とCT値との関係

動脈相および平衡層とも体表面積が大きくなるにつれ、CT値が低くなる傾向があった。

	右側		左側	
	平衡相	動脈相	平衡相	動脈相
外頸動脈	167.53 ± 29.99	425.54 ± 84.13	167.80 ± 31.39	430.23 ± 91.99
		+154%		+156%
内頸静脈	155.00 ± 24.47	181.11 ± 77.95	149.09 ± 24.45	169.75 ± 67.38
		+17%		+14%

[HU]

平衡相と動脈相での各血管における平均CT値

動脈相は、平衡相に対し、左右ともに、外頸動脈では約155%高く、内頸静脈では約15%程度高くなっていた。

3D-CT Angiography 画像



分岐のタイプ実例

Aタイプは3本が別々に分岐していて、Bタイプでは舌と顔面動脈が共通の幹から分岐しているのがわかります。

CTによる本調査では、動脈分岐のAタイプが84.1%、Bタイプが15.9%、Cタイプが0%でした。

- ・グラント解剖図譜では、Aタイプが80%、Bタイプが20%、Cタイプが0%でした。
- ・林らも解剖により、グラントと同様の結果でした。
- ・田中らはDSAで、Cタイプが2%でした。
- ・ローハンらの研究では、MRIでAタイプが少し多かったようです。

CTにおける本調査も、他の調査とだいたい似たような結果であった。

検査種	研究者	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ
CT	本調査 (22例 44側)	37側	7側	0側
		84.1%	15.9%	0%
解剖	グラント解剖図鑑 (211側)	80%	20%	0%
	林ら(2005年)	82%	18%	0%
DSA	田中ら(2009年)	73%	25%	2%
MRI	Lohan DGら(2007年)	87%	13%	0%

【考察】

1) 体表面積とCT値に関して

体表面積の増加につれ、CT値が低下する傾向がありました。これは総血液量が増加するにつれ、造影剤の血中に占める割合が低下しているからと考えられた。より注入速度を上げる、もしくは、より高濃度の造影剤を選択すれば造影効果を上げられると考えられた。

2) 各血管における平均 CT 値に関して

内頸静脈における動脈相の CT 値は、平衡相のより 15%程度高い結果でした。これは造影剤がすでに内頸静脈に到達していて平衡状態よりも少し濃い状態となっていることを示しています。このことは一見、撮影タイミングが遅いのではないかと考えられるが、撮影タイミングを早くするに連れ動脈が染まりきらないリスクが高まるので、再検査の負担を考えると、このあたりが妥当なのではないかと考えられました。あくまでも目的は正確な 3D 動脈血管画像をつくることであり、本撮影条件でも静脈とは十分な CT 値の差がついていました。

3) 分岐のタイプに関して

A タイプが大部分ではありますが、数少ない他のタイプに遭遇した場合、事前に正確な血管 3D 画像を構築していれば施術時間の短縮に寄与できる。このことは患者、術者、双方の被曝低減にもつながる。

【結 論】

3D-CT Angiography は、動注カテーテル留置術前に上甲状腺、舌、顔面動脈の分岐破格や異常を事前に把握できるため有用であるといえた。



【 研究報告 】

歯科用コーンビーム CT のグレイ値と骨塩量の定量化に関する検討

昭和大学
石田 秀樹

緒言

歯科用コーンビームCT(CBCT)は、歯や顎骨などの硬組織の詳細な描出に優れておりかつ低被曝で、頻度高く利用されている。CTと異なりX線吸収を相対値に示すCT値は存在しないため骨塩量の測定は困難とされている。しかしインプラント術前検査などでは骨塩量が推定できれば、より診断的価値が高まる。

目的

QCTの原理を応用し、歯科用コーンビームCT(3DX)画像のグレイ値(ピクセル値、ボクセル値)から骨塩量を計算する変換式を求め、歯科用コーンビームCT(3DX)で顎骨骨塩量の推定ができるかを明らかにする。

使用機材



図1 3DX MULTI-IMAGE MICRO CT FPD8 (株式会社モリタ)



図2 下顎骨ファントム



図3 骨塩定量ファントム (タイプUHA,京都科学)

使用した骨塩定量ファントム

変換曲線用ファントム:

3種類: CaCO_3 濃度1.055, 1.270, 1.461 g/cm^3
下顎骨ファントムの頬側に配置(図4)

対象ファントム:

骨塩量推定の正確性測定用
下顎骨ファントムの舌側に1個配置
濃度は2種類: CaCO_3 濃度1.222, 1.413 g/cm^3
(図4)

グレイ値の測定手順

- ・ファントムブロックを配置した下顎骨を直径16 cmのwater bathに入れ3DXで撮影(図5)
- ・撮影条件
 - 管電圧: 60 70 80 90 kV
 - 管電流: 7 mA
 - 撮影時間: 17.5 s
 - FOV: 4×4 cm
- ・グレイ値の測定
 - 得られた骨塩定量ファントムのグレイ値をImageJ 1.44で測定(図6)

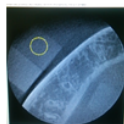
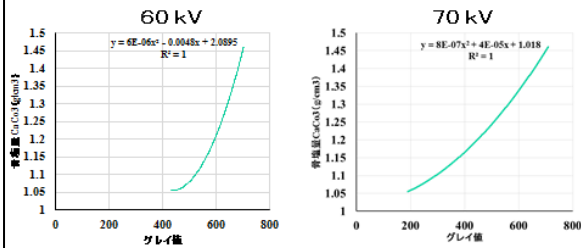


図6 グレイ値の測定

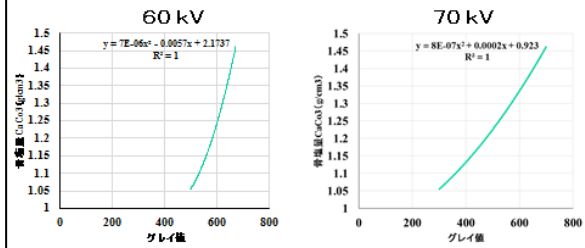
結果

グレイ値と骨塩量の関係は各管電圧(60, 70, 80, 90 kV)において二次曲線で近似できた。これを元に推定した対象ファントムの骨塩量は真の値に対して5%~10%の誤差であった。

結果 骨塩量変換曲線
対象ファントム CaCO_3 濃度 1.222 g/cm^3 の場合



結果 骨塩量変換曲線
対象ファントム CaCO_3 濃度 1.413 g/cm^3 の場合



結果 骨塩推定値と誤差
対象ファントム CaCO_3 1.222 g/cm^3 の場合

管電圧 (kV)	推定骨塩量 (g/cm^3)	誤差 (%)
60	1.341 ± 0.028	9.748 ± 2.292
70	1.284 ± 0.017	5.096 ± 1.354
80	1.309 ± 0.007	7.086 ± 0.539
90	1.296 ± 0.006	6.062 ± 0.460
		平均 ± 標準偏差

結果 骨塩推定値と誤差
対象ファントム CaCO_3 1.413 g/cm^3 の場合

管電圧 (kV)	推定骨塩量 (g/cm^3)	誤差 (%)
60	1.548 ± 0.032	9.554 ± 2.279
70	1.533 ± 0.019	8.469 ± 1.340
80	1.535 ± 0.009	8.601 ± 0.648
90	1.495 ± 0.005	5.794 ± 0.365
		平均 ± 標準偏差

考察

骨塩量推定の誤差は管電圧により異なっていた。これはビームハードニングや顎骨内の散乱線の程度が一定でないためと考えられた。

まとめ

歯科用コーンビームCTにおいて管電流、撮影時間、FOVを一定にすれば、各管電圧を変化させても骨塩量とグレイ値に相関が得られ、誤差はあるものの定量的解析が可能であることが示唆された。

【アンケート結果報告】

各施設における防護衣着用の現状

東北大学
石塚 真澄

先におこなった「各施設における防護衣着用の現状」についてのアンケート調査結果を報告する。

全国 34 施設に調査依頼をし、すべての施設より回答を得た。
ご協力いただいた全施設の方々に御礼申し上げます。

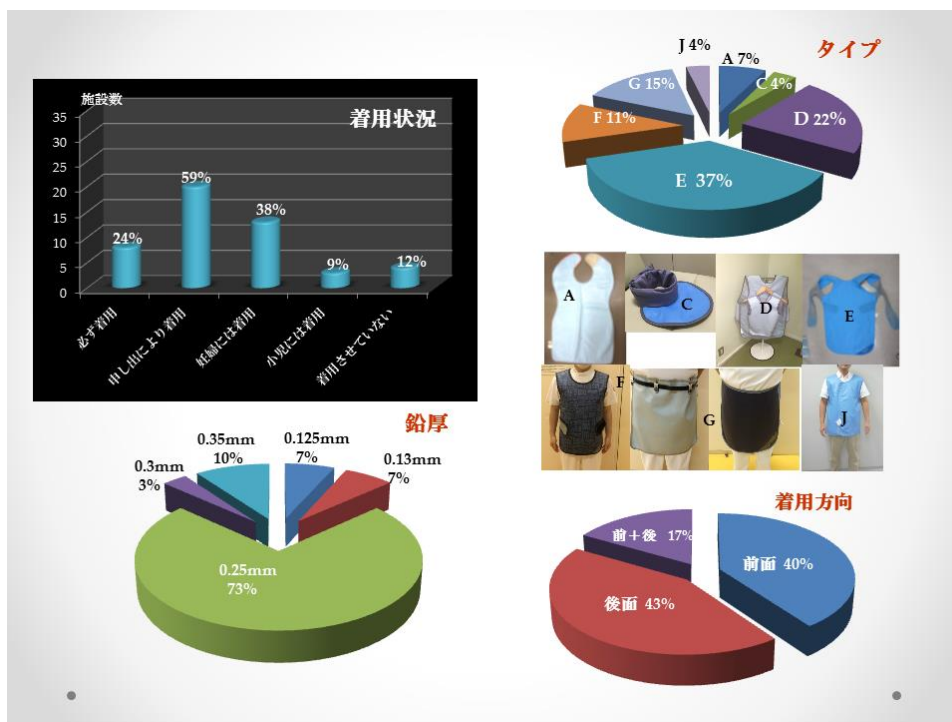
1. 口内法撮影

着用状況は「必ず着用させる」が 76%であった。タイプは A が 55%で最も多く、C タイプのネックガードのみが 1 施設あった。着用方向は「前面」が 97%で、「妊婦にのみ前後」が 3%であった。鉛厚は 0.25 mm が最も多く 55%、次いで 0.13 mm が 30%となっていた。



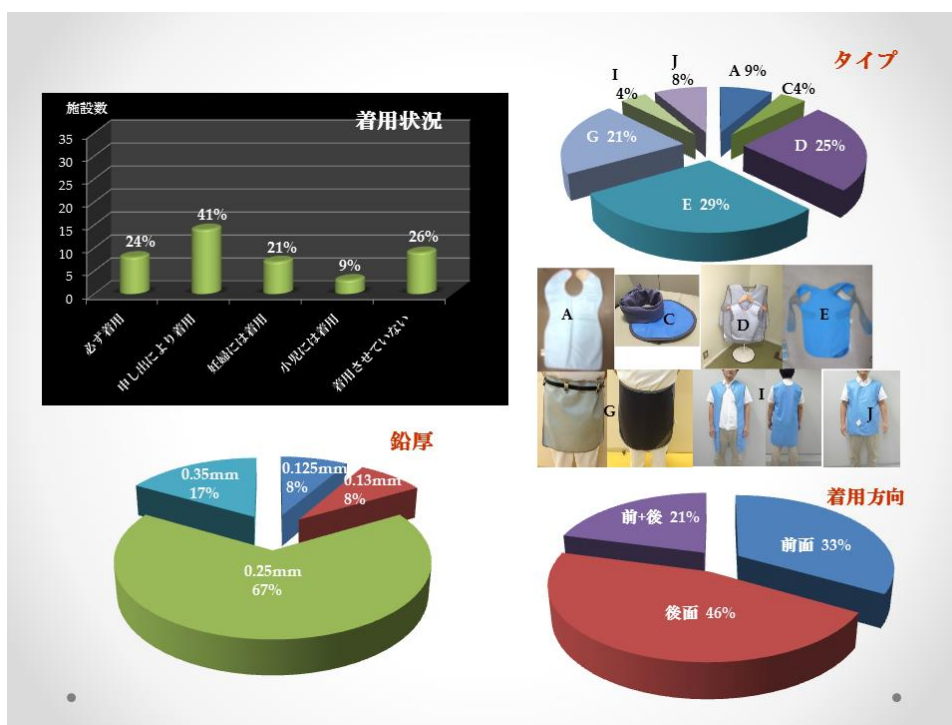
2. パノラマ撮影

着用状況は「必ず着用」が 24%、「申し出により着用」が 59%と半数以上をしめていた。タイプは E タイプがもっとも多く 37%、次いで D タイプ、G タイプであった。着用方向は「前面」と「後面」が 40%前後でわかれ、残りが「前後」であった。鉛厚は 0.25 mm が最も多く 73%となっていた。



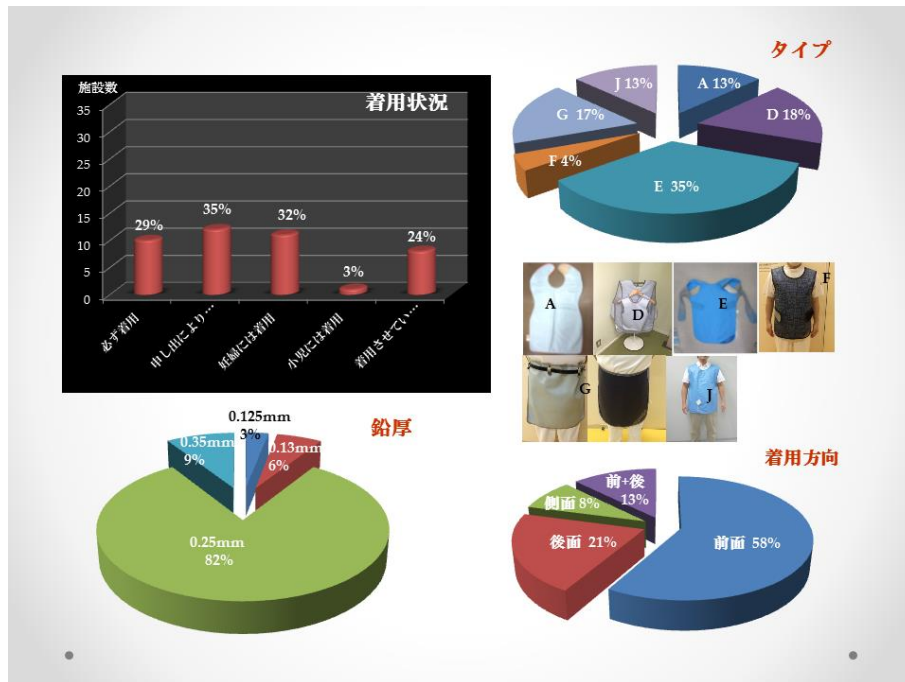
3. 顎関節パノラマ4分割撮影

着用状況は「申し出により着用」が最も多く 41%、次いで「着用させていない」と「必ず着用」にわかれていた。タイプは E、D、G の順に分散していた。着用方向は半数近くが「後面」で 46%であった。鉛厚は 0.25 mm が最も多く 67%となっていた。



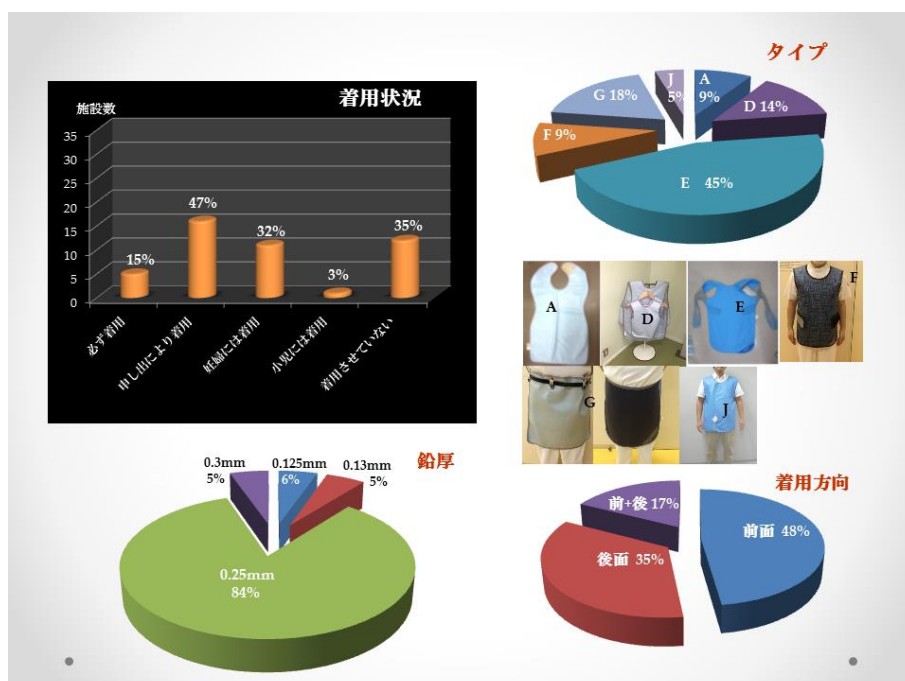
4. セファロ撮影

着用状況は「申し出により着用」がやや多いが、全体的には分散傾向にあった。タイプはEタイプが最も多く35%、次いでD、Gタイプであった。方向は「前面」が58%で最も多く、「側面」と言うところが8%あった。側面に防護衣がくるよう着用させる他に、椅子側面に鉛ゴムシートを貼り付けているという施設があった。鉛厚は0.25mmが最も多く82%となっていた。



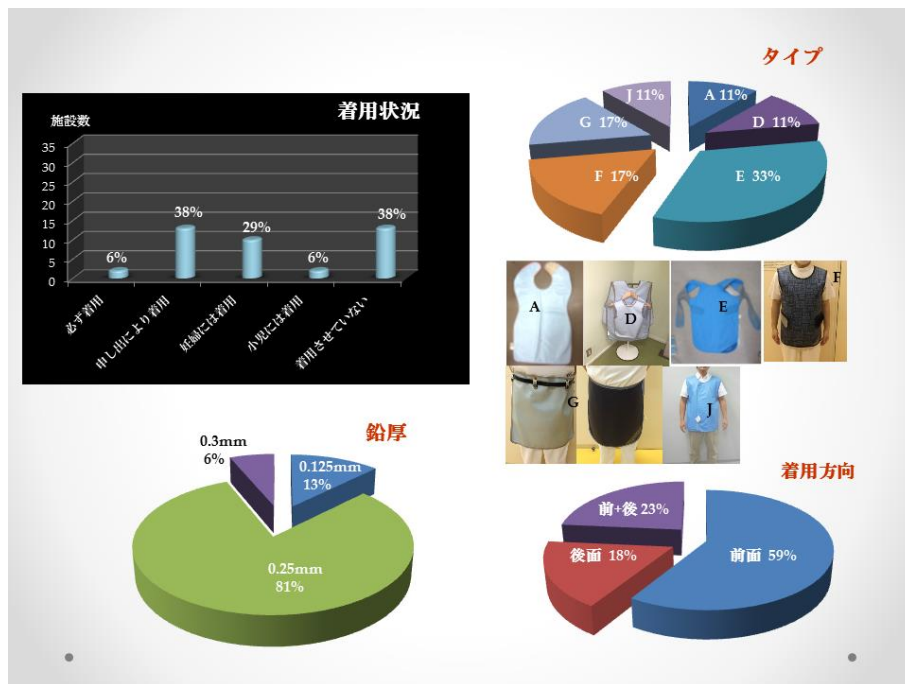
5. 頭部 (PA、Waters)

着用状況は「申し出により着用」が47%で、次いで「着用させていない」、「妊婦には着用」となっていた。タイプはEタイプが最も多く45%であった。着用方向は「前面」が48%であった。鉛厚は0.25mmが最も多く84%となっていた。



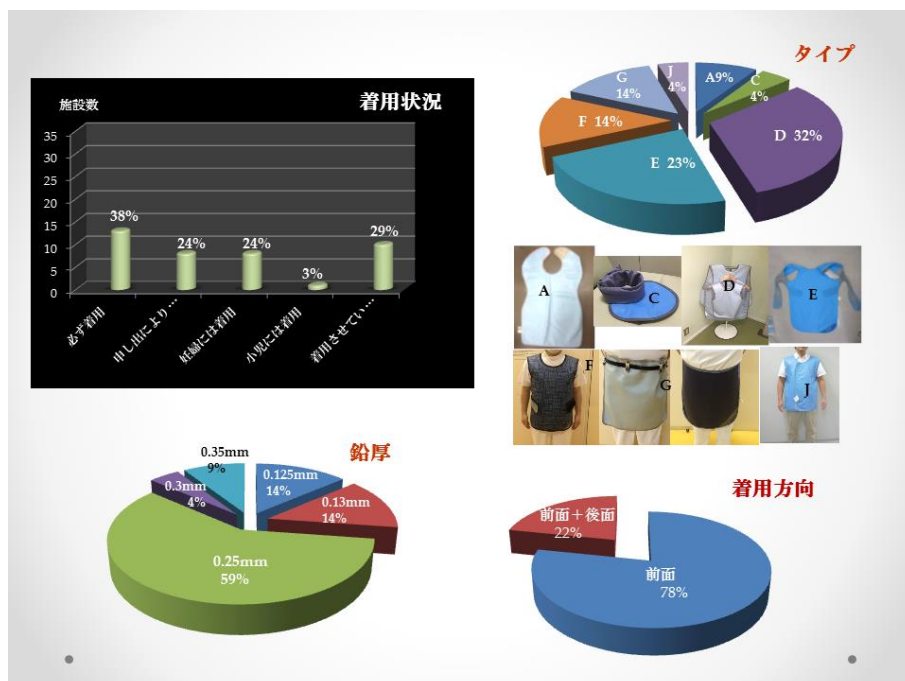
6. シュラー法撮影

着用状況は「必ず着用」が6%と減り、「申し出により着用」、「妊婦には着用」と「着用させていない」に分散していた。タイプはEタイプが33%と多く、次いでFとGタイプになっていた。着用方向は「前面」が59%で、次いで「前後」であった。鉛厚は0.25mmが最も多く81%となっていた。



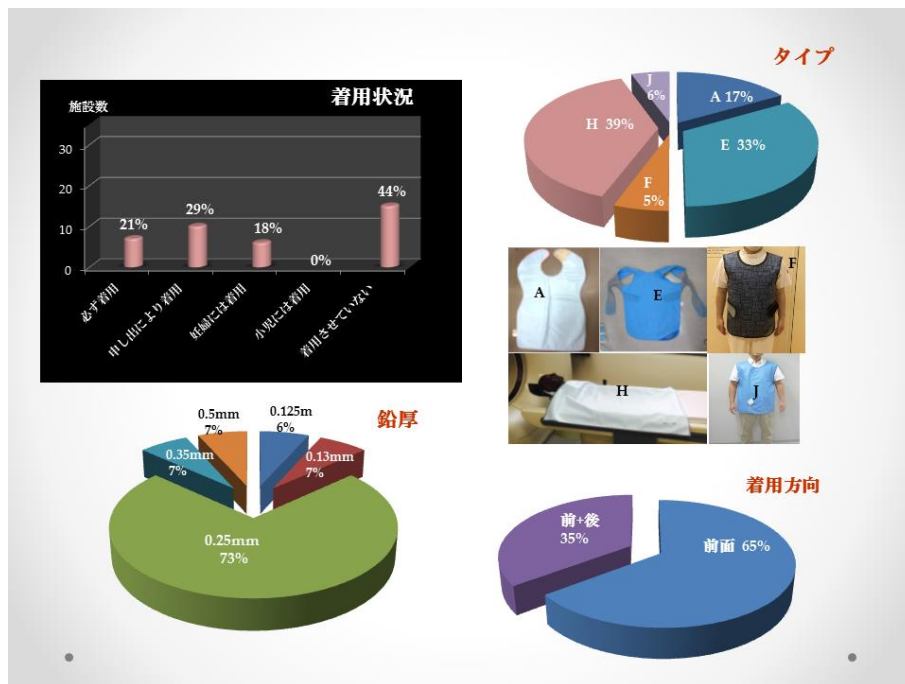
7. CBCT撮影

着用状況は「必ず着用」がやや多いが、全体的に分散傾向であった。タイプはDタイプが32%で多く、次いでEタイプとなっていた。着用方向は「前面」が78%で残りは「前後」であった。鉛厚は0.25mmが最も多く59%となっていた。



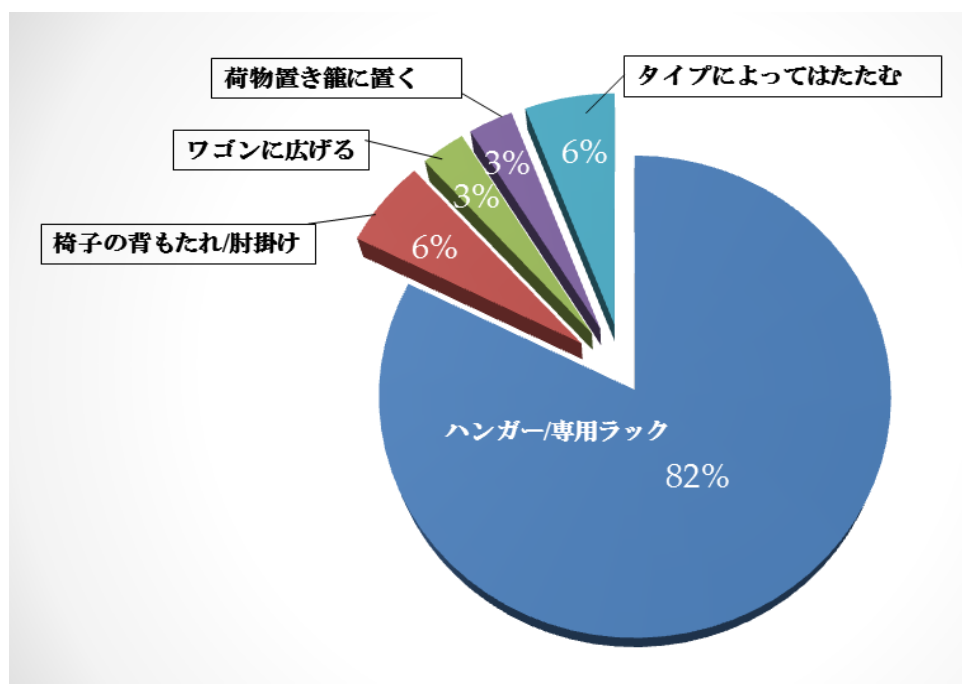
8. CT 撮影

「着用させていない」が 44%と半数近くになっていた。タイプは H のシートタイプが 39%、次いで E タイプ 33%であった。着用方向は「前面」が 65%で残りが「前後」であった。鉛厚は 0.25 mm が最も多く 73%となっていた。



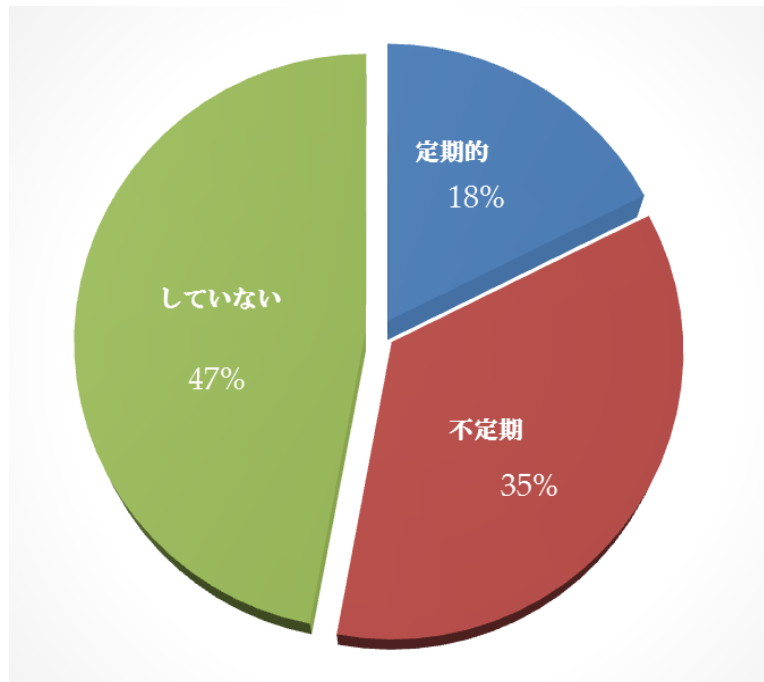
9. 防護エプロンの保管方法

80%以上が専用ハンガーに掛けて保管していた。椅子のせもたれ、肘掛けにかける、かごに置く等の改善すべき保管方法と思われるケースが若干みられた。



10. 防護エプロンの定期点検

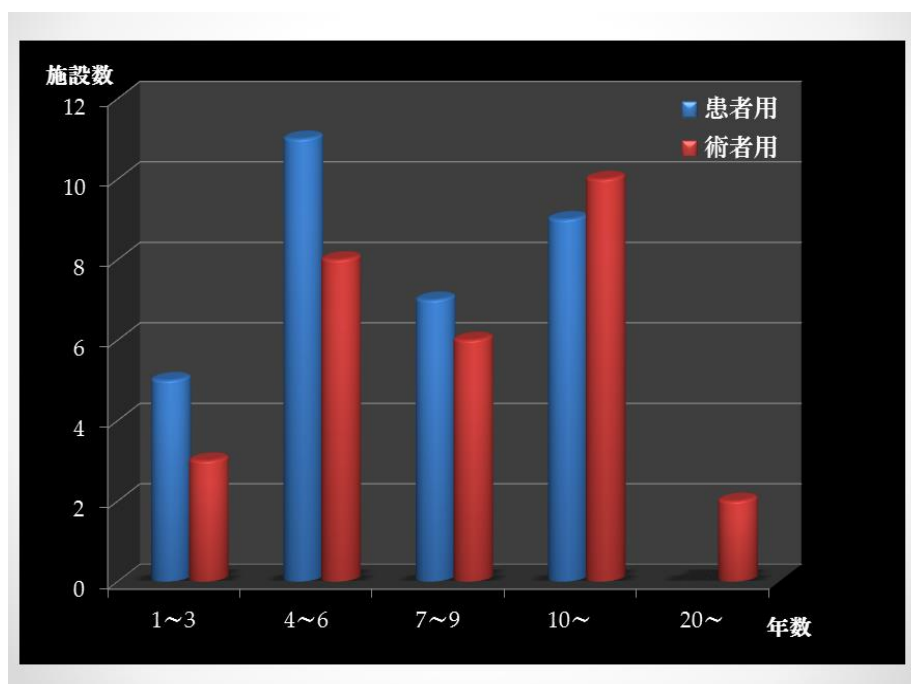
定期的あるいは不定期を合わせ、点検している施設が半数以上で、全く点検していない施設をわずかに超えていた。



11. 防護エプロンの使用年数

患者用は4年から6年使用の施設が最も多く、術者用では10年以上使用している施設が10施設、20年以上使用が2施設あった。

術者用防護衣が長期間使用されている傾向がみられた。



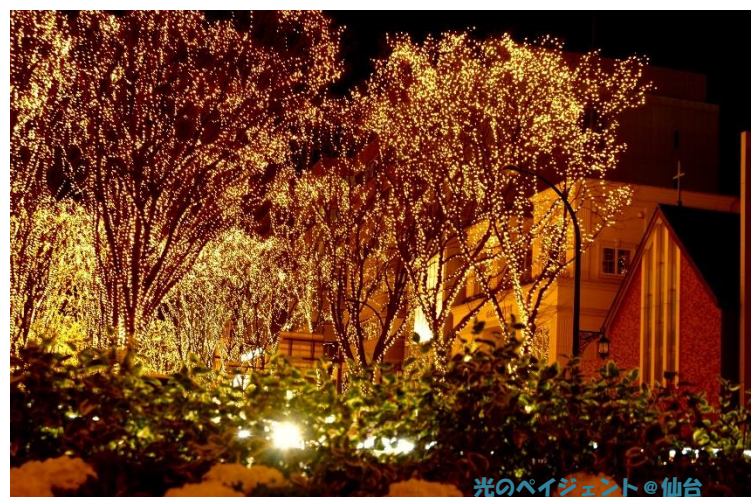
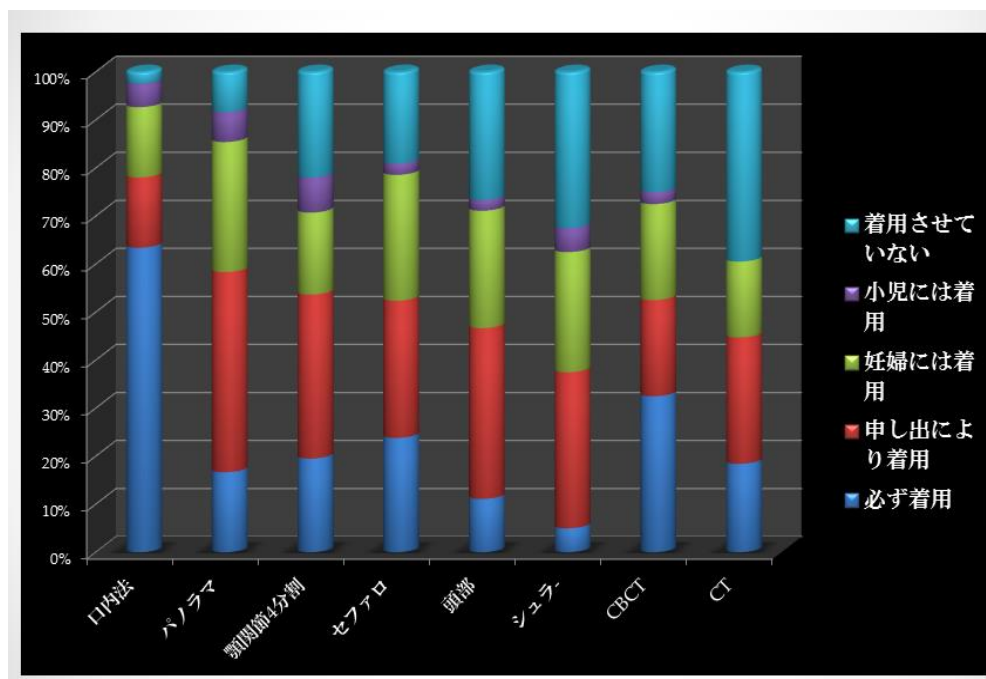
12. 撮影方法別着用状況

最後に設問 1 から 8 を、撮影方法別にグラフ化した。

口内法撮影での着用率が高いことがわかった。口内法より被曝線量が高い CBCT 撮影の着用率が口内法の 2 倍、CT 撮影の 3 倍になっていた。また、パノラマ撮影、セファロ撮影、CBCT 撮影など、歯科領域に特化した撮影に対して「必ず着用させる」が多い傾向にあった。

さらに、すべての検査において「申し出による着用」が多くなっていた。実際、この申し出の頻度がどのくらいあるのか興味深いところである。参考までに、当院ではすべての撮影において、申し出があった場合と妊婦に着用としているが、着用申し出はほとんどなく、妊婦以外は着用させていないのが現状である。

以上、報告とする。



【 会員寄稿 】

矩形絞り付きスマートウイングを用いた口内法 X 線撮影

愛知学院大学¹⁾

朝日大学歯学部 口腔病態医療学講座 歯科放射線学分野²⁾

愛知学院大学歯学部 歯科放射線学講座³⁾

蛭川 亜紀子¹⁾、福井 達真²⁾、泉 雅浩³⁾、清水 康行³⁾、木瀬 祥貴³⁾、勝又 明敏²⁾

有地 榮一郎³⁾

【諸言】

近年、一般歯科診療施設への歯科用コーンビーム CT の普及、およびインプラントや歯周病の経過観察を目的とした頻回な X 線撮影により患者被曝の機会が増加しており、被曝線量の低減が急務となっている¹⁻³⁾。口内法 X 線撮影は一般的に低被曝であるとされているが、近年ではデジタル化による検出器の感度向上が加わり、フィルム時代よりも一層、被曝線量が低減されているはずである。しかし、口内法 X 線撮影の照射範囲が検出器より大きく、診断上必要のない組織が照射範囲に含まれる状況は、撮影の最適化が達成されているとは言い難い。また、デジタル口内法 X 線撮影のイメージングプレート（以後 IP と略す）にはフィルムの様な背面の鉛箔がなく、IP を透過した X 線による患者の被曝はフィルム撮影より増えている可能性すらある。

過大な照射野による口内法 X 線撮影の被曝を低減するための有効手段として、矩形絞りの使用が勧告されている^{4,7)}。しかし、照射範囲が小さな矩形絞りで口内法撮影をおこなうためには、「線束指示用具の付いた検出器保持器」、いわゆるインジケータが必要である。そこで我々は、株式会社フラットと共同で開発した「スマートウイング」というインジケータに矩形絞りを取り付け、さらに IP 背面に遮蔽のためのタングステン板を付加した撮影補助具を用いる「スマート撮影」という撮影法を考案した。

本稿の目的は、「スマート撮影」の概要を紹介することにある。これに加えて、「口内法 X 線撮影時の患者の苦痛」と「撮影の成功率」について、患者の手指で検出器を保持する一般的な口内法撮影とスマート撮影の比較を試みたので報告する。

【スマート撮影の特徴】

スマート撮影（図 1）は、ホルダーを用いた方向指示ガイド付き口内法撮影用デバイスであるスマートウイング、被曝低減のための矩形絞り方向指示ガイドおよび遮蔽プレート、衛生面を考慮した唾液感染予防袋、これらの組み合わせによる画期的かつ実用的口内撮影法システムである。それぞれの特徴を以下に示す。

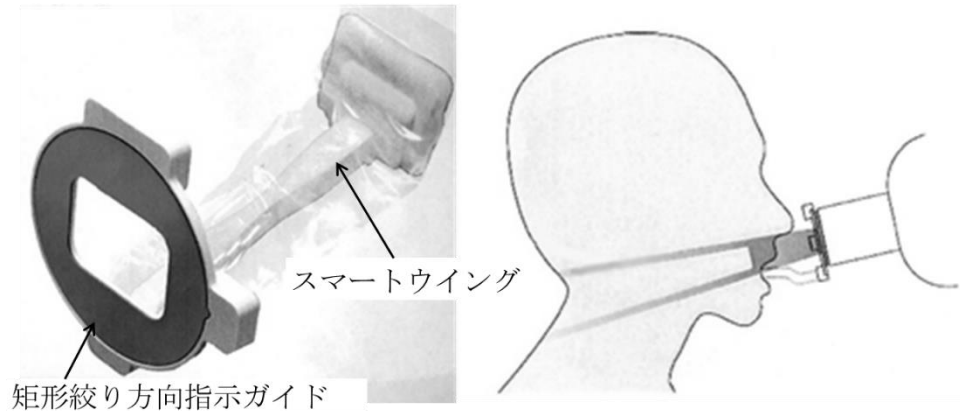


図1 スマート撮影と撮影の状況

1) スマートウイングの特徴 (図2)

- ・小児から成人まで全ての歯が撮影可能であり、保持部を 25° 傾斜させることにより正放線投影ならびに二等分法 (等長法) に準じて設計されている。保持部は可動バネ形状により、各患者の口腔内の形状に沿って可動し、患者の痛みや違和感を軽減する。

- ・目的歯が IP の中心に来るように位置づけし、IP をなるべく歯から離すように咬合させることにより、簡単に位置決めができる。目的歯で咬合部を咬み、矩形絞り方向指示ガイドにコーンの先端を合わせるだけで、誰でも容易に X 線の垂直的角度と水平的角度が決定でき、再現性が高い撮影が可能である。第三大臼歯撮影や偏心投影撮影においては、IP を保持部より近遠心方向にスライドさせることにより、患者に負担をかけることなく容易に撮影可能である。

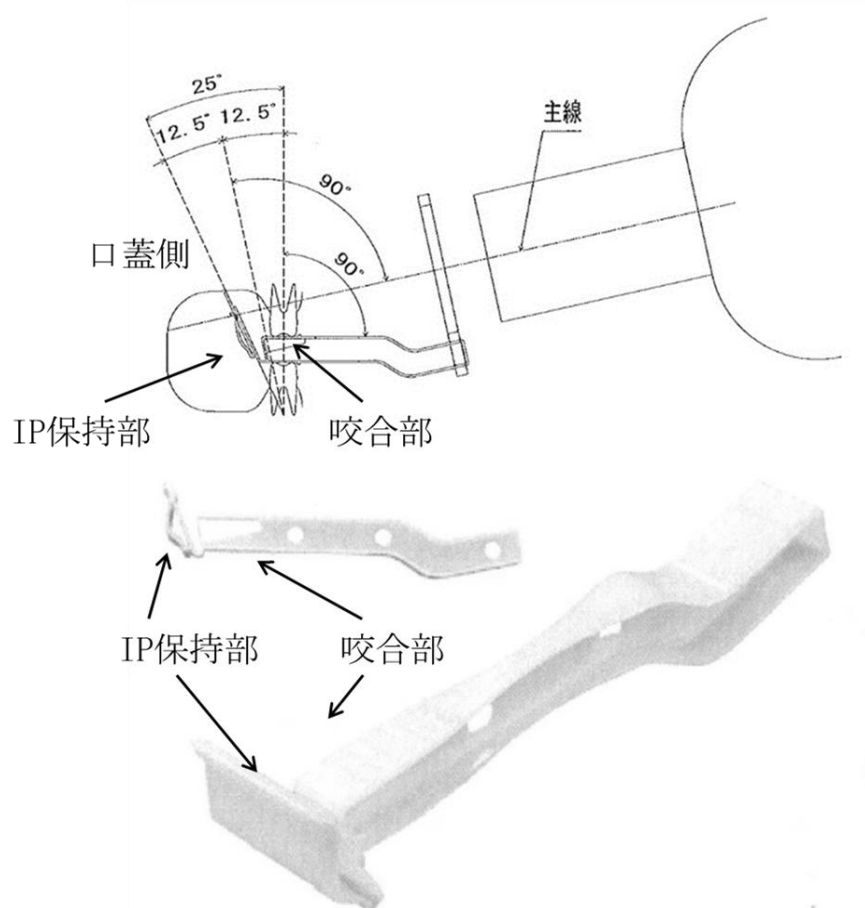


図2 スマートウイングの特徴

2) 矩形絞り方向指示ガイドと遮蔽プレートの特徴 (図 3)

- ・スマートウイングのスティックの端に取り付ける矩形絞り方向指示ガイド (図 3a) は、撮影する IP 以外の範囲の X 線を遮蔽するように中央をくり抜いた形状をしており、照射する直接 X 線を最低限減らし被曝を軽減する。
- ・遮蔽プレート (図 3b) は、X 線遮蔽効果の高い特殊タングステンを使用し、鉛等量 0.13 mmPb に相当する。IP の裏面に遮蔽プレートを重ねることにより、IP を透過した X 線を遮蔽し、被曝軽減の効果が得られる。

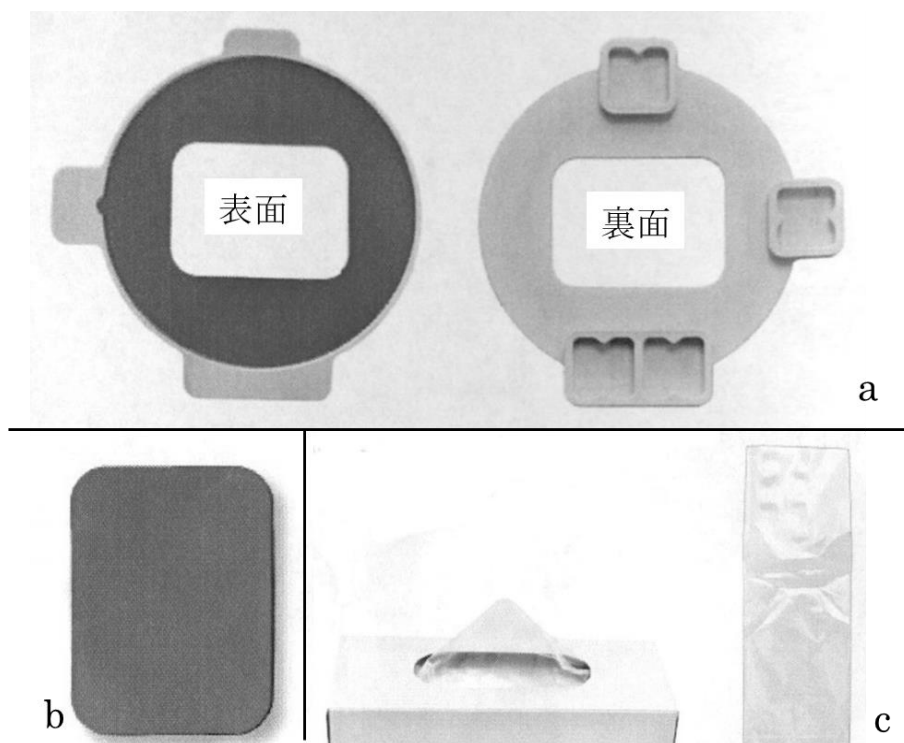


図 3 スマートウイングの構造

3) 唾液感染予防袋の特徴

- ・唾液感染予防袋 (図 3c) を IP にかぶせて使うことにより、スマートウイング本体と IP への唾液付着を防止する。袋を外すだけで、手指を汚すことなく画像処理ができる。

【スマート撮影準備の手順】

IP と遮蔽プレートをフラットバッグへ挿入の方法を以下に示す (図 4)。

- 1) IP、遮蔽プレート、フラットバッグ大・小を準備 (図 4a)。
- 2) IP (裏面) の上に遮蔽プレートを重ね、フラットバッグ小 (裏面) へ挿入する (図 4b)。
- 3) フラットバッグ大の中に遮蔽プレートを重ねたフラットバッグ小を挿入する (図 4c)。
- 4) フラットバッグのセット完了 (写真は裏面) (図 4d)。

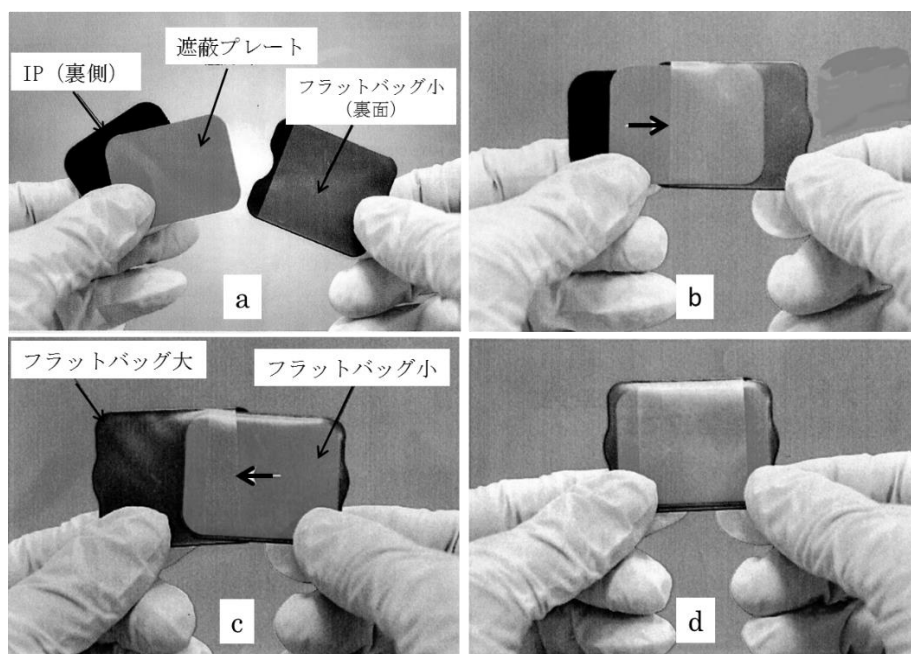


図4 IPと遮蔽プレートをフラットバッグへ挿入

次に、フラットバッグ・矩形絞りの装着と撮影法について示す(図5)

- 1) フラットバッグの感光面(白い面)を咬合部側に向けて保持部に差し込む(図5a)。
- 2) 矩形絞り方向指示ガイドの差し込み口にスマートウイングの差し込み部をしっかりと差し込む(図5b)。
- 3) スマートウイングに唾液感染予防袋を被せて準備完了(図5c)。
- 4) コーンが方向指示ガイドに対して(平行+近接)になるように必ず真横から直視して合わせる(図5d)。

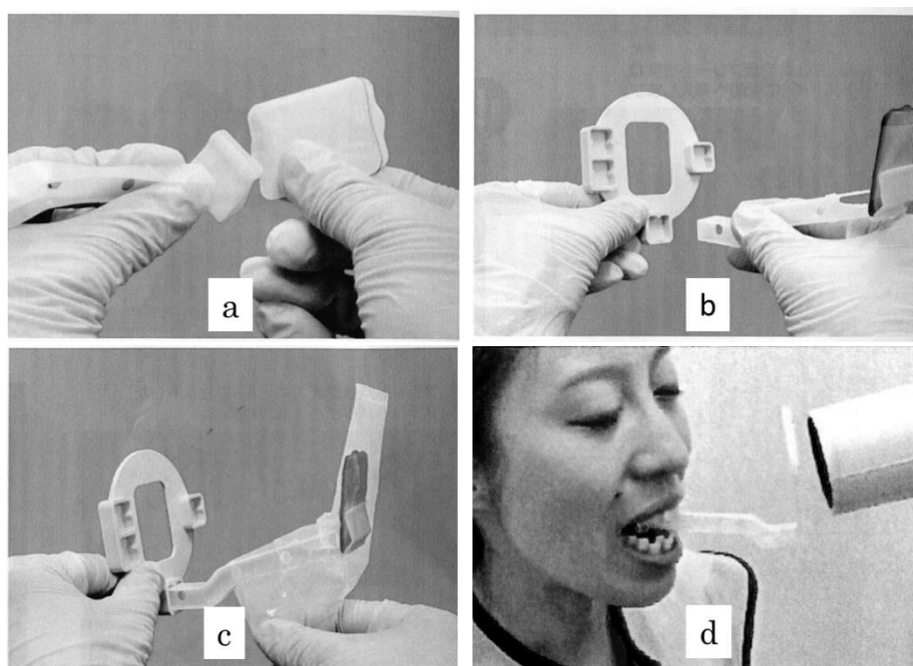


図5 フラットバッグ・矩形絞りの装着と撮影

『口内法撮影時の患者の苦痛と撮影成功率の評価』

【方法】

撮影者と被験者は朝日大学歯学部附属病院臨床研修医と臨床実習生である。(朝日大学歯学部倫理委員会承認 第 26173 号) IP 方式のデジタル口内法撮影システムは VistaScan plus (デュールデンタルジャパン株式会社、兵庫県) を用いた。撮影部位は上顎前歯、上顎大臼歯、下顎犬歯、下顎大臼歯の 4 箇所とした。検出器の保持方法として、A: 矩形絞り付きインジケータ (以後、スマート撮影と呼ぶ)、B: 手指による保持の二等分法 (以後、従来法と呼ぶ) で口内法撮影を行い、(1) 患者の苦痛度合い、(2) 撮影の成功率について比較した。(1) 患者の苦痛度合いは、ビジュアルアナログスケール (VAS) を用いて、全く苦痛がない場合を 0、とても苦しく (痛く) 感じた場合を 100 とした直線上に X (バツ) を記入してもらい、0 点からの距離で評価した。(2) 撮影の成功率は、歯科放射線指導医の視覚評価にて、1 回の撮影で歯冠から根尖まで描出されたものを成功、再撮影が必要と判断されたものを失敗として集計した。

【結果】

1) 患者の苦痛度合い (図 6)

最も苦痛が少なかったのは従来法による上顎前歯撮影で、最も苦痛が大きかったのは従来法の下顎大臼歯撮影であった。総合して、撮影時の患者苦痛に関してスマート撮影と従来法の違いに差を認めなかった。

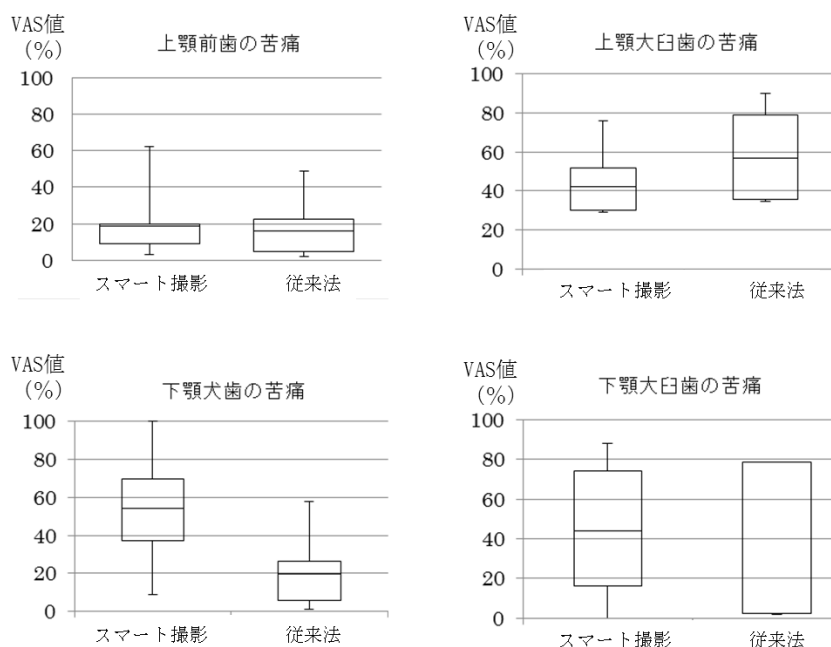


図 6 患者の苦痛度合い

2) 撮影の成功率 (図 7)

撮影が 1 回で成功する率が最も高かったのは上顎前歯をスマート撮影した場合、最も成功率が低かったのは下顎大臼歯をスマート撮影した場合であった。下顎大臼歯を除くすべての歯で、スマート撮影の成功率が従来法よりも高かった。

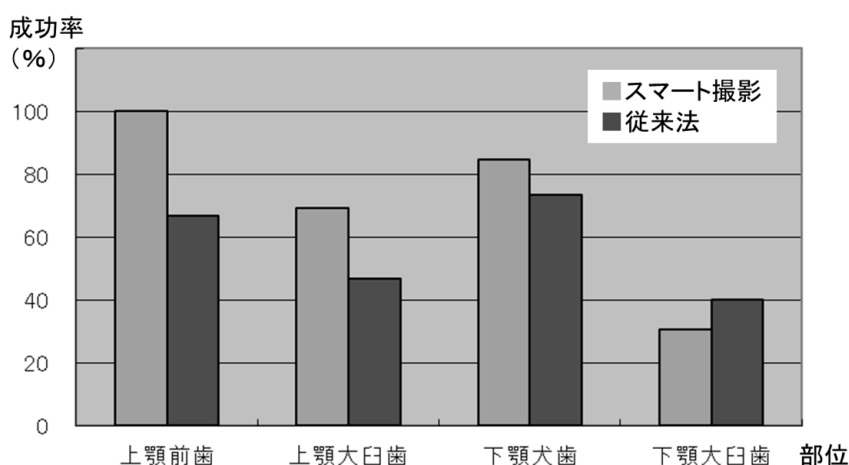


図 7 口内法撮影の成功率

撮影の失敗を図 8 に示す。スマート撮影の矩形絞りに対して偏心投影となった場合、もしくは IP がインジケータの中央位置からずれてしまった場合に、コーンカットを生じた。



図 8 スマート撮影での失敗例

【考察および結論】

歯科 X 線検査の放射線防護に関するヨーロッパのガイドライン (© 欧州委員会、2004 年) によると、20 年前から殆どの歯科口内法 X 線撮影装置は直径 60 mm の開放端型コーンを装備するようになった。このサイズの円形照射野は歯科用標準フィルム (30×40 mm) よりも面積にして 2.35 倍大きく、患者線量低減の必要性を示唆していることは明らかであると報告している⁸⁾。また、幾人かの研究者は矩形絞りを使用する事で 60%以上の線量低減が可能であると推定している⁹⁻¹¹⁾。

口内法 X 線撮影における矩形絞りの使用は英国^{4,5)}と米国^{6,7)}で勧告されている。口内法撮影装置の X 線束を矩形にするには、開放端型円形コーンを矩形コーンに取り替える、あるいは円形コーンの先端に矩形絞り板を取り付ける方法がある。しかしどちらも、矩形絞りのために細くなった X 線束によるコーンカットを防止するための線束指示用具（インジケータ）が必要となる⁶⁾。

我々が提案するスマート撮影の器具は、軽量で柔らかいプラスチック製のインジケータであるスマートウイングのコーン先端に接する円形の照射方向部分に、軽量のタングステンシートの矩形絞りを取り付けた簡単な構造である。従来の金属製の矩形絞り、および硬く複雑な構造の外国製インジケータと比較して安価であり、歯科診療所でも使いやすいシステムとなっている。スマートウイングの IP 保持部内で IP の位置がずれやすい欠点があるものの、臨床応用価値は高いと考える。

また、デジタル口内法 X 線撮影の IP にフィルムの様な背面に鉛箔がない事は患者の被曝増加のみならず、IP 背面の組織からの散乱線が画像コントラストに影響¹¹⁾する可能性もある。スマート撮影システムで採用したタングステンの遮蔽板がどの程度被曝低減に寄与するか、および画質にどのような影響を与えるかは、今後の研究課題である。

東洋人（特に女性）の口腔内は狭く、硬い検出器とインジケータを使用するスマート撮影時の患者の苦痛が心配された。今回の VAS による評価の結果、患者の苦痛は従来法と同程度である事がわかり、ひとまず安心である。しかし今後は、インジケータや検出器をクッション性のあるカバーで覆うなど、さらなる患者の苦痛軽減に取り組むことが必要と考える。

歯科診療所において、放射線防護エプロン^{12,13)}の着用は普及しているが、矩形絞りに関しては殆ど知られていない。また、診療放射線技師と供に働く事が少ない歯科医師には放射線防護に関して学び、考える機会が医師と比較して少ないと思われる。今後のスマート撮影の普及には、学会、歯科医師会、あるいは大学の同窓会組織を活用した歯科医師への啓発、教育が大切であろう。

【引用文献】

- 1) 岩井一男、橋本光二、馬瀬直通、舘野 誠、篠田宏司、西連寺永康、丸山 隆司. 歯科 X 線撮影のリスクの推定、1987 第 2 報 国民線量とリスクについて. 歯科放射線 1989; 29(2): 245-251.
- 2) 岩井一男. 歯科 X 線撮影による臓器・組織線量とリスクの推定. 歯科放射線 1981; 21(1): 19-31.
- 3) 米倉義晴 編. 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. 2015: 2-8.
- 4) Hirschmann, P. N. 1995. Guidelines on radiology standards for primary dental care: a resume. Royal College of Radiologists and the National Radiological Protection Board. Br Dent J. 178: 165-7.
- 5) National Radiological Protection Board. 2001. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of x-ray equipment. Department of Health, London.
- 6) ADA. 2001. Council on Scientific affairs- An update on radiographic practices: information and recommendations. J Am Dent Assoc 132:234-238
- 7) White, S. C., E. W. Heslop, L. G. Hollender, K. M. Mosier, A. Ruprecht, M. K. Shrout,

- and American Academy of Oral Maxillofacial Radiology ad hoc Committee on Parameters of Care. 2001. Parameters of radiologic care. An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 91: 498-511
- 8) Horner, K. 1994. Review article: radiation protection in dental radiology. *Br J Radiol* 67: 1041-9.
 - 9) Cederberg, R. A., N. L. Frederiksen, B. W. Benson, and T. W. Sokolowski. 1997. Effect of the geometry of the intraoral position-indicating device on effective dose. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 84: 101-9.
 - 10) Freeman, J. P., and J. W. Brand. 1994. Radiation doses of commonly used dental radiographic surveys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 77: 285-9.
 - 11) Hayakawa, Y.H. Fujimori, and K. Kuroyanagi. 1993. Absorbed doses with intraoral radiography. Function of various technical parameters. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 76:519-24.
 - 12) 滝川 厚. 散乱 X 線が X 線画像に及ぼす影響. *人間と科学: 県立広島大学保健福祉学部誌*. 2014; 14(1): 23-35.
 - 13) 藤田 實、安富慶昌、小川正晃、砂屋敷 忠、小寺吉衛、山根由美子、池原菜穂子、定成 隆、和田卓郎. 口内法 X 線写真撮影における甲状腺防護カバーの効果. *歯科放射線* 1988; 28(1): 26-31.
 - 14) 藤田 實、安富慶昌、小川正晃、小寺吉衛、砂屋敷、忠田真一、古木良彦、谷本啓二、和田卓郎. 口内法 X 線写真撮影における防護前掛の効果. *歯科放射線* 1988; 28(1): 32-38.

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会、及び会員の皆様、今年度より当院歯科口腔・顎顔面領域を担当いたします広島大学病院の山岡と申します。また、このような寄稿の機会を与えていただき誠にありがとうございます。この会誌への寄稿は今回で2回目となります。初回は私が2年目の時、新人紹介として寄稿いたしました。あれから10数年経ち、医科領域を中心に様々なことを経験してまいりました。その中でも特に災害医療について経験してきたことをこれから述べます。

皆様はDMATという組織をご存じでしょうか。DMATとは災害急性期に活動できる機動性を持ったトレーニングを受けた医療チームと定義され、災害派遣医療チーム Disaster Medical Assistance Team の頭文字をとって略してDMAT（ディーマット）と呼ばれています。医師・看護師・業務調整員で構成され、大規模災害や多数傷病者が発生した事故などの現場に、急性期（おおむね48時間以内）に活動できる機動性を持った専門的な訓練を受けた医療チームです。平成7年1月17日、死者・行方不明者6,425名、負傷者43,772名を出した阪神淡路大震災が起きました。これについては初期医療体制の遅れが考えられ、平時の救急医療レベルの医療が提供されていれば救命できたと考えられる「避けられた災害死」が500名存在した可能性があったと後に報告されています。この震災で災害医療について多くの課題が浮き彫りとなり、この教訓を生かして各行政機関・消防・警察・自衛隊と連携しながら救助活動と並行し、医療スタッフが災害現場で医療を行う必要性が認識されるようになりました。「一人でも多くの命を助けよう」と厚生労働省により災害派遣医療チーム、日本DMATが平成17年に発足しました。現在では現場の医療だけではなく、災害時に多くの患者が運ばれる病院機能の維持・拡充するために病院の指揮下に入り病院の医療行為を支援する病院支援や、大地震で多数の重症傷病者が発生した際に、平時の救急医療レベルを提供するため、被災地の外に搬送する広域医療搬送など、機動性・専門性を生かした多岐にわたる医療的支援を行っています。

私がDMATを知るきっかけとなったのが平成23年3月11日に起きた東日本大震災です。当時、当院は三次被ばく医療機関ということもあり（現在は高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センター）、発災直後より緊急被ばく医療チームとして派遣されました。活動するにあたって、各医療・行政機関・自衛隊など様々な職種の方との連携は必須でした。中でも同じ医療職であるDMATには学ぶべきことが非常に多くありました。それまでDMATの存在自体知りませんでしたが、震災を通して興味が湧き、いつかは共に活動したいと思うようになりました。それから半年後、何度かの応募の末、DMAT養成研修を受講することができ隊員となることができました。

私の実災害での活動経験は、平成26年8月20日発災の広島土砂災害、平成28年3月17日発災の八本松トンネル炎上事故、平成28年4月16日発災の熊本地震があります。いずれの災害も災害種別が全く異なるもので、当然対応の仕方も異なります。広島土砂災害では参集拠点であった安佐北消防署の中で本部活動を行いました。参集したDMATへの現場活動指示、各災害拠点病院への受入れ要請、避難所への巡回指示などを行いました。DMATとしての活動

期間は2日間でしたが、あっという間に経過していました。地元が広島ということもあり、発災場所が見える幹線道路を通ることがありますが、1日も早い復興を願わずにはられません。熊本地震では熊本赤十字病院に参集し、そこから西原村で活動しました。発災当初、熊本市益城町と南阿蘇地区の被害が甚大だと多くのマスコミが報道しました。このような場合、人手や物資はマスコミの影響でそこに集中してしまいます。西原村はその2ヶ所の中継点で被害も同様に甚大でしたが、人手や物資が集まりだしたのは数日経過してからでした。決してマスコミが悪いわけではないですが、報道の偏りによって見えなくなるものがあることを経験しました。西原村では役場の方々の要請により、余震による二次災害防止に向け活動しました。

熊本地震ではDMATをはじめ、日赤救護班・DPAT・JMATなど多くの医療チームが対応に当たりました。歯科領域専門に活動した医療チームが数チームあったそうですが、需要が多く、すべてを対応しきれなかったと聞いています。災害急性期の中にあっても慢性疾患への対応、避難生活の質の向上が求められています。今後被災地において歯科領域専門で活動するチームが増えることを望みます。

私たち診療放射線技師は日々の業務において災害医療に関わることが多くはありません。しかしながら、患者様の様態・撮影目的などにより撮影順位を決めるなど日々トリアージしています。医師・看護師を除き、そのような職種は他にないのではないのでしょうか。今後も増加するであろう災害に対し、私たちが出来ること・やらなければならないことを改めて考えなければなりません。すべては被災者のために。



広島土砂災害 安佐北消防署 DMAT 活動拠点本部

【 受賞報告 】

川崎賞の受賞とサプライズ

日本大学
丸橋 一夫

日本放射線技術学会の川崎賞といっても、どんな賞？と思われる方がほとんどだと思います。実は、私もよく知りませんでした。

日本放射線技術学会の HP によると、

川崎賞：被曝低減活動、標準化活動に顕著な業績を残した個人に与えられる賞
ということですが、私は「標準化活動」に貢献したということで、今回表彰されました。

私が、日本放射線技術学会から学术交流委員会標準化小委員会（現在の標準・規格委員会）のワーキンググループの委員を委嘱されたのは、平成4年の「歯科用 X 線装置班 (SC-2206)」が最初で、当時、鶴見大学歯学部へ居られた田中先生の推薦でした。

その翌年、技師学校の先輩から「大型医用放射線機器の電磁波障害測定方法の標準化に関する調査研究班」に推挙され「電波障害対策班 (RC-107 のち SC-8102)」の委員となり、その2年後、今度は「放射線防護材料・用品標準化班 (SC-6601)」の委員を拝命し、現在に至っております。

それらの委員会では、国際電気標準会議 (IEC) で決められた種々の規格に適合させた日本工業規格 (JIS) を決めていて、製造・販売業者は技術的または営業的な立場から、そして我々は使用者の立場からの意見を出すことで、偏った規格にならないよう協議しています。

永年、JIS 委員として、また、数年前からは標準化小委員会の運営委員にも任命され、私の技師としての中盤～後半 (30 年弱) は、全国歯放技連絡協議会の仕事と JIS 関連の仕事に費やされましたが、そのお陰で本当に充実した技師生活を送ることができましたのも、周りの方々の協力や支えがあつたのことに感謝しております。

話は変わりますが、私生活では、近づく定年に向け、定年後の楽しみとして趣味の音楽鑑賞を少しでもいい音で聴きたいと思い、少しずつオーディオ装置をグレードアップしてきました。昨年末、yahoo のオークションで JBL のスピーカーを競り落とし、毎晩、風呂上がりに「(妻曰く) ニヤニヤしながら」音楽を聴いていました。

そんなある日、鶴見大学の三島氏から思わぬメールを戴きました。

その内容は「受賞のお祝いに有志で記念品を贈りたいので、何が良いか教えてください。」と、いうのです。辞退しようと思いましたが、メールには辞退不可と書いてあり、辞退した時の対処法まで記されていましてので、悩んだ末、厚意を受けることにし、レコード再生に使用するカートリッジを買って戴くことにしました。(お陰様で、スピーカーと合わせ音のグレードが3段階以上アップし、ニヤニヤも3倍増になってしまいました。)

また、今回の受賞時に戴いた金一封にヘソクリ？を足して、以前から欲しかった管球式のアンプも購入し、またまた1段階再生音のグレードが上がり、ニヤニヤ4倍増で、最近では締まりのない顔になりつつあります。

残り少ない現役生活ですが、業務や全国歯放技連絡協議会そして標準化委員会にも最後まで貢献できるよう頑張りたいと思っております。

これからも宜しく願いいたします。

【 新会員挨拶 】

よろしくお願いいたします！

日本大学
寶代 隆弘

2015年12月より日本大学附属歯科病院で勤務している寶代隆弘と申します。珍しい苗字で「ほうだい」と読みます。出身は鹿児島県で現在は埼玉県在住です。

私は30代半ばから放射線技師の学校に入学したという変わった経歴であり、前職は某警備会社にて警備業務、営業に携わってきました。医療とは全く異なる業界からの転職で不安もありましたが、同級生と助け合いながら技師免許を取得しました。取得後は一般病院で働いていましたが歯科領域を撮影したことがきっかけで、より専門的な分野でスキルアップしたいと思うようになり日本大学附属歯科病院へ入職しました。

入職してから思ったことは患者さんによって歯の形態が千差万別であり、また嘔吐反射の強い患者さんや小児への対応などコツが必要な撮影が多く歯科領域は奥が深いと感じたことです。まだ撮影に時間がかかったりうまくいかないこともあります先輩方にご指導いただきながら改善できるよう努めています。

個人的なことについてですが私はキャンプを趣味としています。妻と子供2人で主に群馬、栃木、茨城、千葉など関東方面へ4月から10月の間で行くことが多いです。ロケーションはさまざまに海や川の近くであったり山間部や牧場のような場所で泊まったりします。今後は東海、信越方面まで足を伸ばし、さらに冬キャンプへの挑戦も計画中です。

写真は我が家の2代目テントです。初代は残念ながら強風によりポールが折れてしまい使用不可となってしまいました。2代目は頑丈な造りのものにしたので安定感抜群です。

仕事も趣味も目標を決めて努力していこうと思います。今後ともよろしくお願いいたします。



【 新会員挨拶 】

○チャンスにチャレンジしてチェンジしよう○

日本大学
今田 香織

初めまして、今年の4月より日本大学歯学部附属歯科病院の放射線科に入職した今田香織と申します。今年の3月に放射線の学校を卒業し、診療放射線技師の免許を習得したばかりです。そのため診療放射線技師として働くのは初めてであり、また歯科領域という特殊な分野を経験するのも初めてです。自分でも予想外の展開ですが、このご縁と経験を大切にしたいと思っています。

以前は看護師として勤務していました。がん患者さんの治療の一つとして放射線が使用され、治療として進歩していることや、疾病の診断をする検査のために放射線が用いられていることから医療とは切っても切れない関係であり、放射線を身近に感じるようになりました。それまで放射線というものに対し興味や関心もなく、知識もゼロに等しいほどでした。東日本大震災のときに起こった原発事故をきっかけに放射線というものを勉強したいと思い、また医療者として携わりたいという思いから診療放射線技師の学校入学を決めました。年齢的にも新しく始めるのは今しかないと思い、思い切ってこのタイミングでチャレンジしました。

プライベートでは小学1年生の男の子と4歳の女の子を持つ2児の母です。子供たちが0歳と3歳の時に以前の職場を退職し、診療放射線技師の学校へ入学しました。入学当初は育児と家事、学業が両立できるのか不安でしたが、夜勤もなく時間もはっきり決まっているため子育てしやすい環境だったように思います。放射線について学ぶほど身近に感じ、面白いと感じ、より興味を持って学習することができました。若い学生たちに刺激をもらいながら久しぶりの学生生活を楽しく過ごすことができました。

生活はできるだけ子供たちの体調や生活習慣などを考え、子供中心にしています。朝起きて身支度を整え、子供たちを保育園へ送りに行き、終わったら子供たちを迎えに行き、夕食や入浴を済ませて21時頃には就寝を目指していますが、いつもだらだら過ぎてしまいます。毎日があっという間で、子育てしながら仕事や学校へ通うというのは難しいのかと悩んだこともありました。辛い時期もありましたが、子供たちも同じように大変だなと思うと頑張らなければという気持ちになり、子供たちに支えられて乗り越えています。辛いとき、ピンチなときほど成長できるチャンスだと思います。辛い、泣いたりぐずったりすることなく、喜んで大好きな保育園へ登園してくれるため有り難いです。最近子供たちの成長とともに自分の時間が持てるようになり、読書や一人で出掛けられることが増え、嬉しいと思うと同時に体から一部がなくなったような少し寂しい気持ちもあります。

入職してからは優しい先生方に囲まれ、穏やかに過ごしています。初めての放射線を使用した仕事で、未知な歯科領域ということもあり緊張していましたが、放射線科の雰囲気や親しみやすい環境で安心しました。まずは、放射線科スタッフの顔と名前を覚えること、日常業務の流れをつかむことが私の目標でした。個性豊かな先生方と毎日楽しく話していると顔と名前を一致させることは苦勞しませんでした。実際の撮影はデンタル君というファントムを使用し、デンタル撮影から練習しました。しばらくファントムを使用して練習した後、患者さんを撮影しましたがインジケータを入れるのも難しく痛い思いをさせてしまいました。ファントムと実

際の人間ではこんなにも違うのかと痛感しました。口内法は個人差もあるため半年たった今でも難しく、かつ面白みのある撮影法です。その後、パノラマ撮影とセファロ撮影を4月の後半ごろ始めました。良い写真になるのか、また診断に適する写真とはどのような画像だろうと本を読んだり画像を見たり、先生方の撮影の仕方を見て自分に取り入れていきました。4月の目標はデンタル、パノラマ、セファロ撮影ができるようになることでした。5月の後半から医科用CTの練習をし、しばらく先生方と一緒に撮影してから一人で撮影しています。疾患によっては画像構成が難しく、撮影範囲や目的部位など先生に確認しながら撮影しています。7月から仕事の後、丸橋先生とファントムを使用して歯科用CTの練習をはじめ、一か月ほどかかり大まかな上顎下顎の位置を把握できるようになりました。丸橋先生に確認してもらいながら少しずつ実際の患者さんを撮影しています。やはり個人差の大きい患者さんを撮影するのは、ファントムのようにスムーズにいかないため、もどかしい気持ちでいっぱいです。まだ自信がないため歯科用CTのオーダーがきても積極的に撮影できないでいます。歯科用CTを積極的に撮影し、秋になるまでにはある程度自信をもって撮影できるようになることが今の目標です。放射線科は外来であり、初めて会う患者さんがほとんどです。特に気を付けていることは医療者としての接遇です。サービス業といわれている医療業界、いかに苦痛や不安なく検査を受けていただくか、対応や技術に関わってきます。瞬時に判断する観察力を持ち、先生方の対応や技術を参考にしながら自分のものにし、いかなる時にも冷静に対応していきたいです。一から撮影について指導していただき、丸橋先生をはじめとする先生方には感謝の気持ちでいっぱいです。

今年は夏休みもしっかりとれたため故郷である四国の香川へ帰省しました。高校まで香川で過ごし東京へ上京しましたが、上京してすぐは早く香川に帰りたくて仕方なかったです。東京で過ごすようになってから長くたつため東京の環境に慣れ、今では東京のほうが落ち着くほどになってしまいました。香川に帰ると時間が止まったような緩やかな環境に癒されるため年に1~2回は帰省します。しかしお盆の時期に帰れることはめったにないため、この夏は旧友に会える貴重な夏休みとなりました。香川といえば「讃岐うどん」なので、仕方なく近くのいつものお店に何回かは食べに行きます。祖母がうどん好きなので、毎回いつものお店に食べに行きます。私は体を動かすことが好きなので、帰省すると1000段以上ある金比羅山へお参りに行ったり、海を散歩したり、子供たちが畑に野菜を植えたりします。車の運転はナビがないと分からない道が増えました。帰省の主な目的は家族に会うことやお墓参りすることです。特別なお勧めはありませんが、自然が多くて海がきれいでうどんがおいしいです。もし香川へ旅行される機会がありましたら本場の讃岐うどんを召し上がってみてください。

このような私ですが、これからどうぞよろしくお願いします。



平成 24 年 3 月に東京電子専門学校を卒業し、4 月から昭和大学病院に入職しました片岡亮と申します。技師歴は 4 年、歯科病院歴は 3 年目になります。

専門学校に入学する前に文系の 4 年制大学を卒業しており、少し寄り道をしてからの入職となったため、26 歳という年齢からの社会人スタートとなりました。

入職からの 1 年目は本院の医科領域にて一般撮影部門に所属しておりました。それから 2 年目の開始と同時に歯科病院に異動となったのですが、歯科領域についての知識が全くなかったため（成人の歯の本数すら知りませんでした...）、異動直後はとても不安に思っていました。しかし、歯科の先輩方は、皆さん優しくユーモアのある方ばかりだったため、その不安はすぐに無くなりました。

最初の 1 ヶ月はまず口外法（パノラマ、セファロ）を覚えることに専念しました。そこに関しては何とか問題なくクリアしたのですが、やはり口内法に関しては苦勞しました。顔面領域の解剖をまだ完全に把握していなかったことや、何より人の口の中に物を入れるという行為自体が最初は怖かったため、口内法を一人で撮影できるようになるまで数ヶ月はかかりました。口内法の中でも特に難しいと感じたのは小児・障害者の撮影です。とにかく体動がありますし、他職種のスタッフ間での連携が重要となってくるため、覚えるのにとっても苦勞しました（今でもまだまだ勉強中の身です）。

今後の課題が 2 つあります。1 つは医科用の CT 検査方法を覚えることです。歯科用コーンビーム CT（3DX、KaVo）は撮影できるようになったのですが、医科用 CT はこれまでの技師生活の中で携わることがありませんでした。なので、今後のためにも覚える必要性があると感じております。2 つ目の課題と致しまして、小児撮影における画像のクオリティを上げることです。0～4 歳のお子さんを撮影する時はどうしても技師が撮影室に入り、撮影を行うことがあります。どうしても撮影が難しい場合や何回かチャレンジしても良い画像が撮れなかった時は、担当の先生にも見てもらい、妥協して頂いたりすることもあるので、そのようなことがなくなるように日々努力していきたいと思っています。

プライベートなことになりますが、最近週末は職場の先生方や後輩を巻き込んで、サバゲーに行くのにハマっております。8 月に初めて経験してから、9 月の日曜はほぼ毎行く程ハマってしまいました。野蛮な趣味に見えますが、普段の生活では体験できないような緊張感や、爽快感が得られてリフレッシュできています。サバゲー仲間をもっと増やしていきたいので、もし興味がある方がいらっしゃれば、一声おかけください。

歯科歴 3 年目になる私ですが、まだまだわからないことも多々あり、色々ご迷惑をお掛けすることもあるかと思いますが、もしお会いする機会がありましたら、その際はご指導ご鞭撻の程、よろしくお願い致します。

【 企業製品紹介 】

頭部用 X 線 CT 装置 「3D Accuitomo F17D」

株式会社 モリタ製作所
営業部 広報課 増田 めぐみ

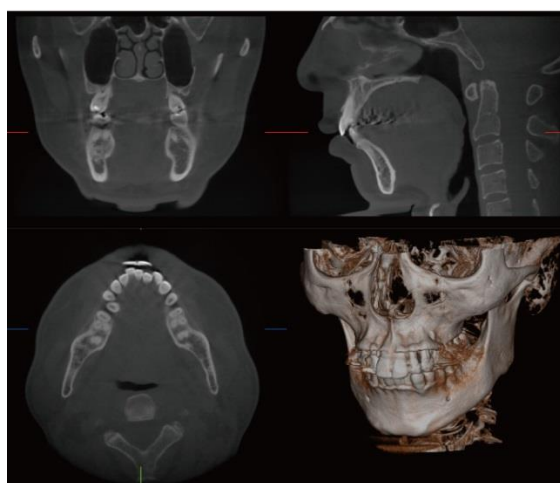
2001年、モリタ製作所は日本大学歯学部の基本技術による歯科・頭頸部用小照射野 X 線 CT 装置を開発し、国内初の医療機器製造許可を取得いたしました。そして、夢の 3 次元画像診断を実現したアーム型 X 線 CT 診断装置「3DX マルチイメージマイクロ CT」の発売にいたしました。

その後も改良を重ね、2005年、新世代のデジタル X 線センサー「フラットパネル (FPD)」を搭載した「3DX マルチイメージマイクロ CT FPD」を発売、2007年、ボクセルサイズ 80 μm の高解像度 3 次元画像を実現し、広い FOV $\phi 80 \text{ mm} \times \text{H}80 \text{ mm}$ (直径 80 mm、高さ 80 mm) でも高解像度を維持する歯科・頭頸部用 X 線 CT 装置「3DX マルチイメージマイクロ CT FPD8」を発売開始いたしました。

2008年1月には、耳鼻咽喉科向け X 線 CT 装置として、FOV を $\phi 170 \text{ mm} \times \text{H}120 \text{ mm}$ まで拡大した頭部用 X 線 CT 装置「3D Accuitomo F17」を発売いたしました。そして、大変ご好評いただいております「3D Accuitomo F17」を歯科向けに改良し、新たに当社のラインナップに加えた「3D Accuitomo F17D」を、2015年4月より発売開始いたしました。

「3D Accuitomo F17D」は、フラットパネルディテクタ (FPD) の採用により、画質向上と X 線量の低減を実現します。ボクセルサイズ 80 μm の MTF 10% における空間分解能は、2.0 LP/mm 以上の高解像度を実現し、少ない X 線量で高品質な 3 次元画像を得ることが可能です。

「3D Accuitomo F17D」は、「3D Accuitomo F17」と共に販売開始から多くの医療現場でご利用いただいております。



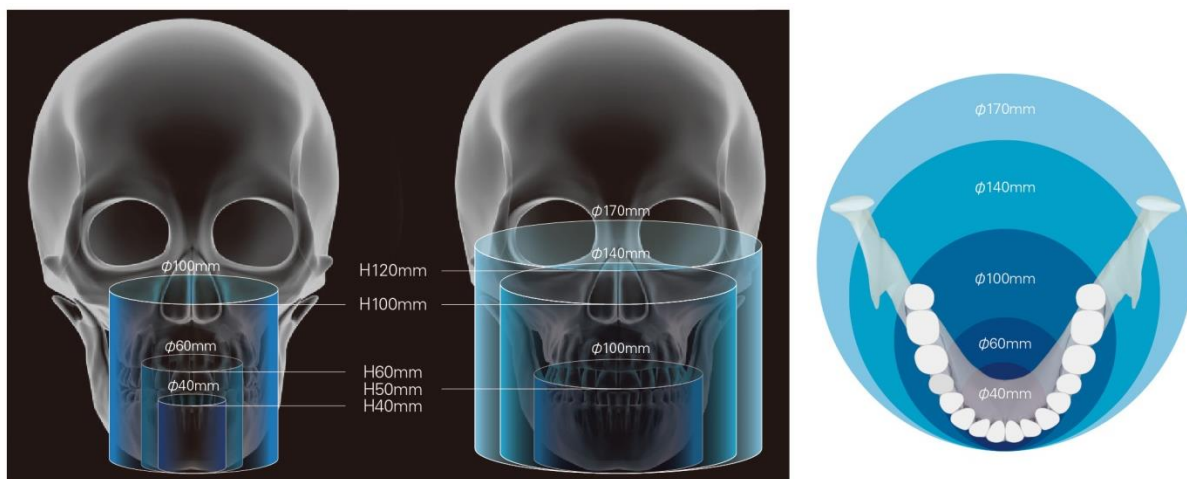
$\phi 170 \text{ mm} \times \text{H}120 \text{ mm}$
(ボクセルサイズ 250 μm)



《主な特徴》

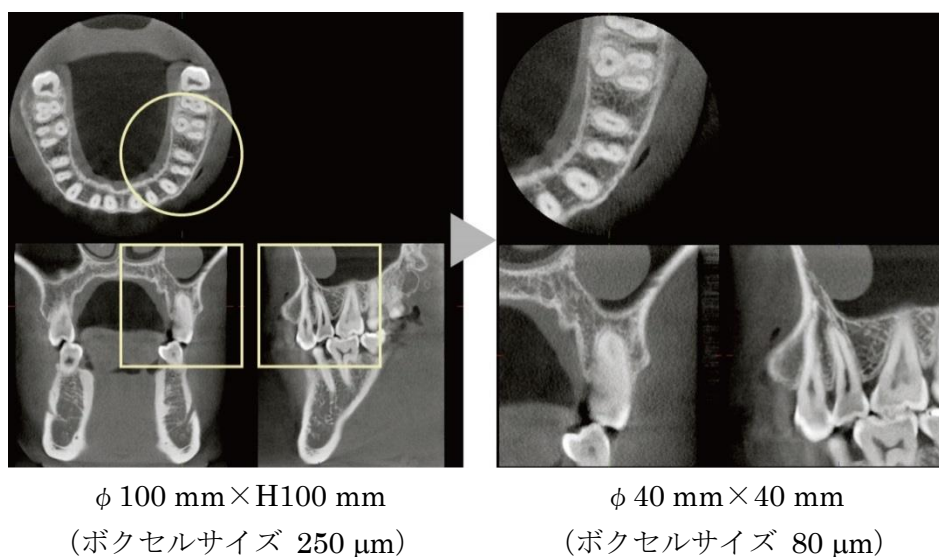
① 幅広い診療に対応する FOV

局所から広範囲まで、6つの FOV より選択が可能です。観察部位の大きさや目的に応じた FOV を選ぶことで、X線量を最適化することができます。局所領域の $\phi 40\text{ mm} \times \text{H}40\text{ mm}$ 、 $\phi 60\text{ mm} \times \text{H}60\text{ mm}$ 、全顎領域の $\phi 100\text{ mm} \times \text{H}50\text{ mm}$ 、 $\phi 100\text{ mm} \times \text{H}100\text{ mm}$ 、顎顔面領域の $\phi 140\text{ mm} \times \text{H}100\text{ mm}$ (小児)、 $\phi 170\text{ mm} \times \text{H}120\text{ mm}$ と、幅広い診療に対応しております。



② ズーム再構成機能

撮影済みの画像データから局所領域を指定し、再度、画像の再構成を行うことにより、ボクセルサイズ $80\ \mu\text{m}$ の高画質画像を得ることができます。部位を限定してより高い解像度で画像化することで、より高度な精査・診断が可能です。撮影済みの画像データを用いるので、再撮影の必要はありません。



③ 高速モードを搭載した4つの撮影モード

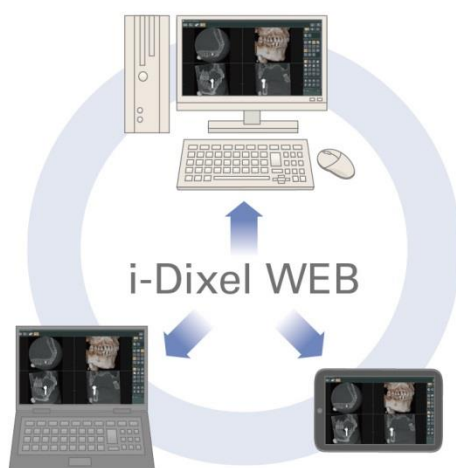
撮影モードは、標準モード (180度回転 9秒、360度回転 17.5秒) と、高速モード* (180

度回転 5.4 秒、360 度回転 10.5 秒) の 4 種類を搭載いたしました。高速モードは、体動が原因となるモーションアーチファクトを低減し、小児などの動きを抑制しにくい患者さんに有効です。また、高速モードの 180 度撮影は、5.4 秒で撮影可能なため、X 線量を低減いたします。標準モードの 360 度撮影に比べて、X 線量は約 1/3 に減少します。

※φ 40 mm×H40 mm、φ 60 mm×60 mm のみに限る。

④ WEB ブラウザを通じて、お使いの PC やタブレットで患者説明に利用可能 (オプション機能)

CT 画像や 2D 画像による情報は、口腔内の状態を把握し治療方針を決定するだけでなく、患者さんへの説明や歯科衛生指導においても必要不可欠です。特別なソフトを PC にインストールすることなく、WEB ブラウザを経由してサーバー内の患者画像情報を PC やタブレットで表示し、説明に利用できるシステムが「i-Dixel WEB」です。



低線量で高画質をご提供できる「3D Accuitomo F17D」の特徴から、日々の歯科診療の質を高め、また、患者さんへの負担の少ない CT 装置として役立てていただくことができます。

株式会社モリタ製作所は、常に先端技術と人間中心のデザイン・コンセプトを追及し、今後の医療の発展と質の向上に努めてまいります。

平成 28 年度 第 1 回幹事会（通算 135 回）

日 時 : 平成 28 年 6 月 25 日（土）10:05 ～11:10

場 所 : 鶴見大学会館 研修室 202

出席者 : 北森、三島、山田、笹垣、杉崎、石塚、富里、石田、大塚、蛭川、吉田、遠藤、
里見、宇田川（平成28年総会当番校）、長谷川（選挙管理委員）

欠席者 : 隅田、吉松（平成 29 年総会当番校）

【報告事項】

1. 会長報告

- ・ 日本歯科放射線学会理事会に渉外委員として委員会報告書提出（3/23）
- ・ 日本診療放射線技師会に口腔・顎顔面領域撮影分科会シンポジウム企画案提出（3/28 石田幹事）
- ・ 平成 28、29 年度役員改選立候補受付締め切り（3/31）
- ・ 第 72 回 日本放射線技術学会総会学術大会において丸橋会員が「川崎賞」受賞
- ・ 日本診療放射線技師会に口腔・顎顔面領域撮影分科会名簿提示（5/9）
- ・ 平成 28 年度学術調査・研究費助成申請締め切り（5/31）
- ・ 第 32 回日本診療放射線技師学術大会 口腔・顎顔面領域撮影分科会シンポジウム決定（6/1）9/18（日）14:50 ～16:20 の枠
- ・ 日本歯科放射線学会理事会に出席（6/17）
- ・ 日本歯科放射線学会第 57 回学術大会において丸橋会員が名誉会員の称号授与

【協議事項】

1. 平成 28 年度調査・研究費について（吉田）

別紙の申請書をもとに説明があった。e-ラーニング委員会からの申請で、教育に関する事に研究費を支出することについて審議の上、学術委員会で承認した。口腔・顎顔面領域撮影専門技師制度を進める上でも教育システム構築は必要であることから、幹事会で承認した。

2. 平成 28 年度総会・歯科放射線技術研修会プログラムについて（三島）

総会議長を九州大学の辰見正人会員、書記を日本歯科大学の坂本彩香会員、議事録署名人を広島大学の山岡秀寿会員にお願いしている。

総会、研修会、懇親会の進行について確認した。

平成 27 年決算報告の中で、過年度広告料の扱いについて確認した。

平成 28 年度事業計画案が別紙をもとに説明があり、1～8 号議案について確認した。

平成 28 年度予算案で訂正：収入の部 備考欄 会員 26 → 27 施設

特例施設について、明文化されていない。今年度中に規約の改定を行いたい。

繰越金の減少対策を検討した。収入増加のために広告掲載企業を増やしたい。

会誌発行費を抑えるために発行をやめて Web で見てもらったらどうか。（大塚）

⇒ 会誌発行は会の存在をアピールするためにも必要であるので継続したい。(北森)
30周年記念事業で企業展示をしてもらい料金収入を考えている。会員会費額の値上げについては慎重に検討したい。(北森)

外部監査があった時、広告料収入が会員会費収入より大幅に多い事が問題になるかも知れない。(遠藤)

専門技師認定制度で認定技師講習会と連絡協議会の研修会の参加を義務づけると参加費収入が増加する。(北森)

3. その他

来年の幹事校の九州歯科大学は技師1名なので、研修会の準備、運営にいつも以上の協力をお願いしたい。(北森)

次回幹事会：平成28年6月26日(日)13:00から

場 所：鶴見大学会館 研修室202



JORT

平成 28 年度 第 2 回幹事会（通算 136 回）

日 時 : 平成 28 年 6 月 26 日（日）12:50 ～13:25

場 所 : 鶴見大学会館 研修室 202

出席者 : 北森、三島、石田（代理：金子）、北市、杉崎、笹垣、石塚、富里、大塚、吉田、
蛭川、里見、遠藤、相澤、丸橋、宇田川（平成28年度当番校）、
吉松（平成29年度当番校）

欠席者 : 隅田

【報告事項】

1. 総会・研修会報告

講師 3 名、会員 53 名、会員外 1 名、企業 18 名、鶴見大スタッフ 9 名の 84 名の参加であった。懇親会を含め無事終了、幹事校より謝辞があった。懇親会 2 次会のアナウンスの仕方に問題があるので来年以降改善が必要である。

2. 新役員および新幹事紹介

別紙の役員名簿をもとに役員の紹介があった。

新任：副会長 石田氏、会計監査 北市氏、幹事 相澤氏、顧問 丸橋氏

3. 新委員会について

別紙の委員会名簿をもとに委員会の説明があった。

学術委員会（委員長：吉田氏）、企画委員会（委員長：富里氏）は継続で他に口腔・顎顔面領域撮影分科会（会長：石田氏）、ホームページ委員会（委員長：相澤氏）、創立 30 周年記念事業推進委員会（委員長：北森氏）、口腔・顎顔面領域撮影 e-ラーニング委員会（委員長：北森氏）の 4 委員会が新設される。e-ラーニング委員会：香川委員を外部委員とする。委員に福岡歯科大学の稲富氏を追加する。

【協議事項】

1. 平成 28 年度事業計画について（北森）

総会にて来年度の事業計画（案）が承認されたので、1～8 号議案について実行したい。

2. 平成 29 年度総会・歯科放射線技術研修会について（北森）

平成 29 年 7 月 1 日～2 日、九州歯科大が幹事校で開催する。特別講演 1 名、教育講演 2 名と福岡歯科大学の香川先生に「e-ラーニングについて（仮）」講演して頂く。

一般研究発表に多数応募して欲しい。

3. e-ラーニングシステムの構築について（北森）

福岡歯科大学 湯浅教授に香川先生の協力について了解を得ている。外部委員として参加頂く。

Web 利用においては当面、香川先生が管理しているサーバーを使用させて頂く。
今後内容の詳細を委員会で検討しながら、まず試験運用を試みる。1年以内に完成したい。

4. 口腔・顎顔面専門技師認定制度発足に向けて（北森）

顎顔面領域撮影分科会で口腔・顎顔面専門技師認定制度規約を再度詳細まで見直してもらい規約、申請書などを早急に完成させ、日本診療放射線技師会の理事会に上程する。

5. 次号会誌内容について（三島）

別紙をもとに 53 号（26 巻 2 号）の内容を確認した。

会員寄稿に広島大学の山岡氏の「災害派遣医療チーム DMAT の活動について（仮）」を追加する。
防護エプロンアンケート調査結果も追加する。OB 近況報告の人は近日中に行う。（北森）
原稿締切りは 9 月 30 日とする。

6. 規約の改定について（北森）

素案をメールにて確認し、次回幹事会で検討する。

次回幹事会 : 平成 28 年 10 月 15 日（土）15:00 から

場 所 : 日本大学歯学部附属歯科病院 会議室

次々回幹事会 : 平成 29 年 1 月 21 日（土）15:00 から

場 所 : 日本大学歯学部附属歯科病院 会議室



全国歯科大学・歯学部附属病院 診療放射線技師連絡協議会 規約

- [名称] 第1条 本会は、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会（全国歯放技連絡協議会）と称する。
- [目的] 第2条 本会は、会員が相互に連絡をもって研鑽し、医育機関病院の診療放射線技師としての資質の向上を計り、歯科医療の発展に貢献することを目的とする。
- [事務所] 第3条 本会の事務所は、役員勤務場所に置く。
- [会員] 第4条 1 本会は、全国の歯科大学・歯学部附属病院に勤務する各施設の診療放射線技師で構成する。
 2 本会对し、特に功績のあった会員、またはそれに準ずる人を総会の決定により名誉会員とすることができる。名誉会員は会費納入の義務が免除される。
 3 本会の趣旨に賛同する診療放射線技師で、会長が認めた者を個人会員とすることができる。
- [役員] 第5条 1 本会は、次の役員を置く。
 (1) 会長 1名 (2) 副会長 2名
 (3) 総務 1名 (4) 会計 1名
 (5) 幹事 若干名 (6) 会計監査 1名
 2 会長、副会長および会計監査は総会において選出し、総務、会計および幹事は会長の指名により任命する。
 3 役員任期は2年とし、再任を妨げない。
- [会議] 第6条 1 総会は、原則として毎年1回開催するものとする。
 2 総会は、会長がこれを招集し重要な事項を審議する。
 3 総会の議長は、出席者の中から選出する。
 4 総会の議決は、出席者の過半数による。ただし、可否同数の場合は、議長の決するところによる。
 5 その他、会長が認める場合には、臨時の会議を開催できる。
- [会計] 第7条 1 本会の経費は、会費およびその他の収入をもってこれに充てる。
 2 本会の会計年度は、毎年4月1日より、翌年3月31日迄とする。
 3 会費は、1施設年額10,000円とする。
 4 個人会員の会費は、年額4,000円とする。
- [付則] 第8条 1 本規約の変更は、総会の承認を必要とする。
 2 本規約は、平成元年10月19日から実施する。
 (平成4年7月11日に一部改正)
 (平成6年7月9日に一部改正)
 (平成8年7月28日に一部改正)
 (平成12年7月1日に一部改正)

投稿規定

使用ソフト：文書 Word、画像・図 JPG

原稿サイズ：**A4**

余白：**上下左右 25 mm**

文字数：**42 文字**

行数：**40 行**

但し、最初のページは表題がつくため **35 行**

フォント：**MS 明朝、半角英数は Century**

タイトル 12 ポイント、所属・氏名 11 ポイント、**本文 11 ポイント**

タイトル、所属機関、氏名を記載

会員の所属機関は大学名のみ（例：鶴見大学）とし、それ以外の方は所属機関、部署、役職を記載。

原稿は締切り期限を厳守し、下記までメールにてお送りください。

鶴見大学歯学部附属病院 画像検査部 三島 章 mishima-a@fs.tsurumi-u.ac.jp

総務よりお願い

会員情報に変更がありましたら、総務までメールにてお知らせください。

また、会誌郵送先の変更等がありましたら、合わせてお知らせください。

〒540-0008 大阪府大阪市中央区大手前 1-5-17

大阪歯科大学附属病院 中央画像検査部

笹垣 三千宏

sasagaki@cc.osaka-dent.ac.jp

TEL：06-6910-1074（直通）

FAX：06-6910-1075

編集後記

師走に入り、慌ただしくなってきましたが、会員の皆様はいかがお過ごしでしょうか。今年度の連絡協議会総会・技術研修会ではたくさんの会員の方に鶴見にお越しいただき、ありがとうございました。

私事ではありますが、子供が生まれる前は毎週のように地元（川崎）の友人達とフットサルやバドミントンをしていたのですが、生まれてからは運動自体をする機会がめっきり減りました。これではいかんと去年から今住んでいる地域（鶴見）のソフトボールチームに入りました。平均年齢は60歳くらいで、上は70歳近い方もおり、33歳の自分が一番年下というおじさんチームです。独自のルールが多く、ピッチャーの早い投球は禁止で山なりボール以外はダメ、バッターもツーストライクに追い込まれてからのファールは三振となります。しかも打ったファールボールが場外の道路まで飛んで行ってしまうと、歩行者が危険という事でその場で負け、ゲームセットとなるこの地域だけのルールとなっております。場外ファール負けをやってしまった人はしばらくの間、顔を出して町を歩けないのではないかとというくらい重苦しい空気になります。なんだかんだとルールは細かいですが野球経験のまったくない新入りをチームの方は温かく迎えてくださり、投げ方や、打ち方などを丁寧に教えてもらい、楽しくやらせてもらっています。去年は、バッティングフォームも何もなくて、ただがむしゃらにバットを振って運良くヒットを稀に打っていたのですが、今年は、開幕から9打席連続ノーヒット中で、応援に来てくれた娘に「パパ、あらら～だね～」と嘆かれています。娘と息子の前でカッコ良いところを見せようと力んでいるから打てないのかはわかりませんが、息子が大きくなってキャッチボールができるようになったら、もう少しカッコ良い姿を見せられるくらいには、うまくなりたいなあと思いました。

鶴見大学
宇田川 孝昭

平成 28 年 12 月 1 日 発行

編集 全国歯放技連絡協議会
発行人 全歯放技連絡協議会 会長 北森 秀希
発行所 〒565-0871
大阪府吹田市山田丘 1-8
大阪大学歯学部附属病院 放射線科
TEL 06-6879-2364
定 価 1,000 円（送料 当方負担）