
Original Article

歯科放射線科の撮影件数の推移

—口内法枚数と口外法件数—

吉原 穂積¹⁾, 細木 秀彦¹⁾, 吉田みどり¹⁾, 久米 芳生²⁾, 音見 暢一^{2,3)},
天野 雅史²⁾, 湯浅 将生²⁾, 山田 健二²⁾, 水頭 英樹¹⁾, 前田 直樹¹⁾,
川田 直伸²⁾, 原田 雅史^{2,3)}, 誉田 栄一^{1,2)}

キーワード：口内法撮影, パノラマ撮影, デジタル化

Changes in Image Examinations at the Department of Oral Radiology

—The Number of Intraoral and Panoramic Radiographs—

Hozumi YOSHIHARA¹⁾, Hidehiko HOSOKI¹⁾, Midori YOSHIDA¹⁾, Yoshio KUME²⁾, Yoichi OTOMI^{2,3)},
Masafumi AMANO²⁾, Masao YUASA²⁾, Kenji YAMADA²⁾, Hideki SUITO¹⁾, Naoki MAEDA¹⁾,
Naonobu KAWATA²⁾, Masafumi HARADA^{2,3)}, Eiichi HONDA^{1,2)}

Abstract : After the computed radiography (CR) system was developed in 1986, it became possible to acquire, view and save digital images for medical diagnosis. Around that time, panoramic radiography was digitized by the CR system, but it was limited to large hospitals. From 1994, it has been digitized at large hospitals and dental clinics. We examined the changes in the number of intraoral and panoramic radiographs in dentistry, and based on the relationships among the numbers of radiographs, patients and dental operations, we discussed the clinical significance of digitization.

We extracted intraoral and panoramic radiography data, the number of dental operations and the number of patients from the database of Tokushima University Hospital from 2002 to 2017. Then, we extracted nationwide data from Statistics of Medical Care Activities in Public Health by the Ministry of Health, Labour and Welfare from 2002 to 2017.

As a result, although the numbers of patients and dental operations at Tokushima University Hospital have remained constant, the number of intraoral radiographs has decreased (72%), whereas the number of panoramic radiographs has increased annually since 2011 (131%). In addition, although the number of patients and nationwide insurance points increased in a different manner than that at Tokushima University Hospital, a decrease in the number of intraoral radiographs and an increase in the number of panoramic radiographs were noted across Japan. As panoramic imaging has been improved and adapted to different settings, panoramic radiography has been used instead of intraoral

¹⁾ 徳島大学大学院医歯薬学研究部歯科放射線学分野

²⁾ 徳島大学病院放射線部

³⁾ 徳島大学大学院医歯薬学研究部放射線医学分野

¹⁾ Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School

²⁾ Department of Radiology, Tokushima University Hospital

³⁾ Department of Radiology, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School

radiography, and it has been widely used in screening applications such as for perioperative patients. Although digitization is progressing, the analog images are still used (intraoral radiography analog rate, 29.7%, panoramic radiography analog rate, 12.4% in 2017).

緒 言

医療画像のデジタル化は昭和47年に発表された Computed Tomography (以下、CT とする) に始まる^{1,2)}。その後、昭和52年には超音波診断装置がデジタル化され、翌年、我が国でのCT検査が保険診療適応となった³⁾。さらに、昭和56年に Magnetic Resonance Imaging が利用可能となった。同年には Computed Radiography (以下、CR とする) システムが開発され、画像診断すべてでデジタル画像を取得し、閲覧、保存することが可能となった。歯科領域では1987(昭和62)年にフランスで口内法の最初のデジタル化が始まった¹⁾。パノラマ断層撮影(以下、パノラマ撮影とする)はCRシステムでデジタル化が行われていたが、大規模病院に限られていた。平成6年ごろから大規模病院に限らず歯科診療所でもデジタル化されるようになり、現在では多くの歯科診療所でデジタル化が進んでいる。また、平成8年4月に保険請求が認められるようになった。このように医科と比較して歯科でのデジタル化は遅れていたことがわかる。

今回、歯科のデジタル化に伴う保険点数の変更により、徳島大学病院の収入に貢献しているか、また、デジタル化に伴い口内法撮影とパノラマ撮影の検査件数の割合に変動が生じていないか、さらに、口内法撮影とパノラマ撮影の比率変化は全国的な傾向と同じなのか、そして、その割合に変動が生じているとすれば、その背景に何があるのかを把握するため、撮影件数、患者数および歯科稼働額との関係性を調査した。

一方、医科でのエックス線撮影の中心はCT撮影であり、画像診断における医科領域でのCT撮影の現状と歯科のエックス線撮影の現状との比較を行うために、徳島大学病院と全国の保険診療機関のCT撮影件数、患者数および医科稼働額を同様に評価し、歯科と医科のエックス線撮影の推移を調査した。

対象と方法

1. 口内法撮影とパノラマ撮影

(1) 徳島大学病院

平成14年9月から同30年3月の放射線情報システムより得られた患者データを抽出し、撮影件数、撮影依頼科および年齢を調べた。撮影依頼科は、保存系、補綴系、発達・育成歯科系、口腔外科系、総合歯科系、その他の6つに分類した。年齢は0～10歳未満、10歳以上20歳未満、20歳以上30歳未満、30歳以上65歳未満、65

歳以上の5群に分けた。なお、平成14年度の撮影枚数と件数は9月から翌年の3月までの件数から一年分を算出した。さらに、口内法撮影における一回の撮影当たりの平均枚数と口内法撮影件数に対する全顎10枚法の割合を算出した。なお、一回の撮影当たりの平均枚数は、全撮影枚数を件数で除した。パノラマ撮影はオルソパントモグラフィのみとした。

診療稼働額と患者数は、平成17年度から同29年度の徳島大学病院データベースより抽出した。アナログ式からデジタル式へ移行したことに伴う増収は、デジタル式撮影の診療報酬点数をアナログ式撮影の点数で減じ、その差をアナログ式撮影の点数で除して求めた。

(2) 全国の保険診療機関

平成14年度から同29年度の厚生労働省社会医療診療行為別統計より以下のデータを抽出した。デジタル式の口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数は、平成14年度から同19年度はデジタル映像化処理加算の件数、平成20年度から同21年度は電子画像管理加算の件数、平成22年度以降はデジタル撮影の件数とした。

口内法撮影枚数は、歯科単純撮影の全顎以外(1枚につき)の撮影の件数を枚数とした。また、全顎10枚法の枚数は、全顎撮影の撮影件数を10倍した数とした。パノラマ撮影件数は、歯科パノラマ断層撮影の項目のうちパノラマ撮影の件数とした。

歯科の保険診療における総点数と初診・再診件数は、平成14年度から同29年度の厚生労働省社会医療診療行為別統計から抽出した。なお、総点数を稼働額、初診・再診件数を患者数とした。さらに、医科の総点数、初診・再診件数を抽出した。

2. CT撮影件数

平成20年度から同28年度の徳島大学病院と全国の保険診療機関のCT撮影件数は、全国国立大学法人放射線医療部門業務量調査報告書(平成30年度版)より入手した。但し、歯科用CTの撮影件数は含まれない。全国の医療保険制度の診療報酬明細書によるCT撮影件数は、厚生労働省社会医療診療行為別統計のコンピューター断層撮影の1回目とした。

結 果

1. 口内法撮影とパノラマ撮影の推移

(1) 徳島大学病院

口内法撮影枚数は、多少の増減はあるものの平成25

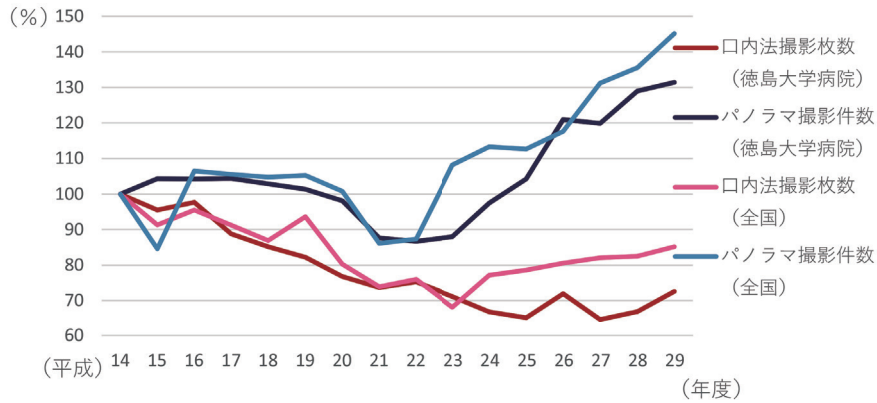


図1 口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数の推移
 平成14年度を100とし、平成14年度と各年度との比を計算した。
 徳島大学病院では平成22年4月12日より口内法撮影が、平成17年4月1日よりパノラマ撮影がデジタル化された。

表1 徳島大学病院と全国の口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数

		平成14年	平成19年	平成24年	平成29年
徳島大学 病院	口内法撮影	24.8	20.4	16.6	18.0
	パノラマ撮影	4.5	4.5	4.4	5.9
全国	口内法撮影	5,402.9	5,061.3	4,167.7	4,603.3
	パノラマ撮影	1,070.2	1,126.8	1,212.4	1,553.5

単位：千

口内法撮影は枚数、パノラマ撮影は件数。

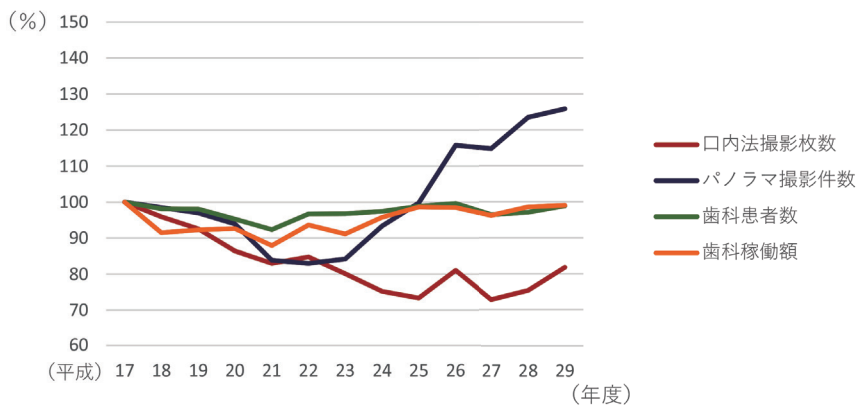


図2 徳島大学病院歯科診療部門における推移
 平成17年度を100とし、平成17年度と各年度との比を計算した。

年度まで年々減少し、平成27年度を底にそれ以降はやや増加傾向を示した。平成14年度と比較して平成29年度は減少していた(平成14年度の0.72倍)。パノラマ撮影件数は、平成20年度までほぼ横ばいであり平成20年度から同22年度までは減少、それ以降は大きく増加していた(平成14年度の1.31倍)(図1)。平成20年度の

診療報酬改定に伴って口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数がともに減少した。5年ごとの口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数を示す(表1)。患者数と稼働額はほぼ横ばいだが、口内法撮影枚数は減少傾向を、パノラマ撮影件数は増加傾向を示した(図2)。

口内法撮影枚数において、撮影依頼科ごとの割合はほ

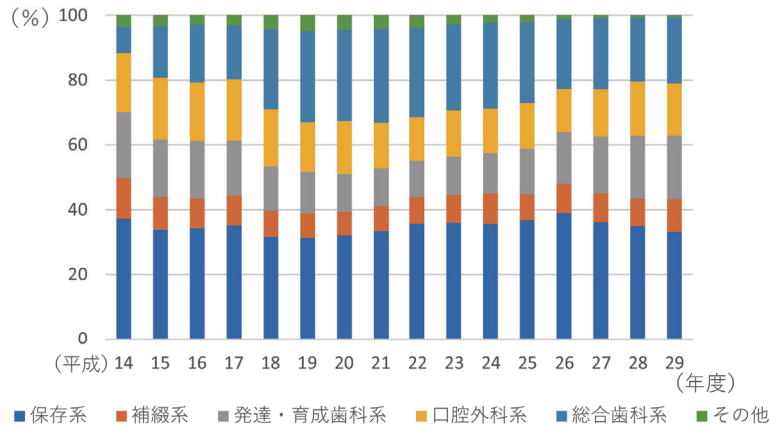


図3 口内法撮影の撮影依頼科別割合

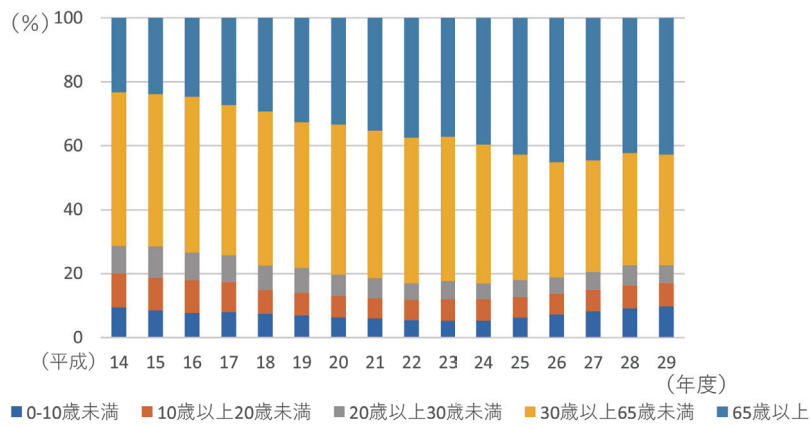


図4 口内法撮影の年齢群別割合

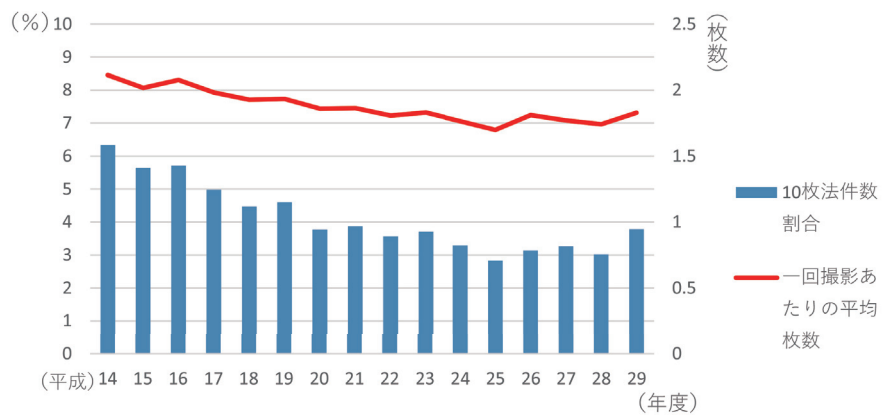


図5 徳島大学病院の10枚法撮影の割合

とんど変化しておらず、保存系での撮影枚数が一番多かった(図3)。また、年齢群別割合では65歳以上の撮影枚数が年々増加し、30歳以上から65歳未満で減少が見られ、他の年齢層ではほとんど変化がなかった(図4)。全顎10枚法の撮影件数の割合は、平成14年度は6.3%、平成29年度は3.8%であり、年々減少していた

(図5)。

パノラマ撮影件数では、撮影依頼科ごとの割合では外科系が47.4%から64.3%へと大きく増加していた(図6)。年齢群別割合では、65歳以上で年々増加し(12.5%→32.5%)、10~20歳ではやや減少、その他の年齢ではほとんど変化がなかった(図7)。

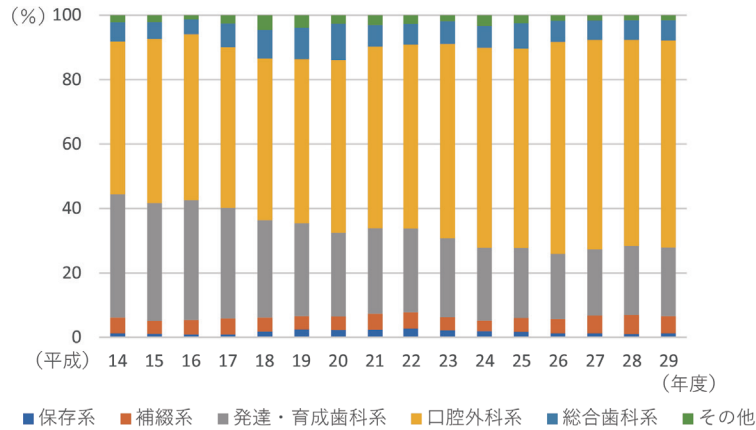


図6 パノラマ撮影の撮影依頼科別割合

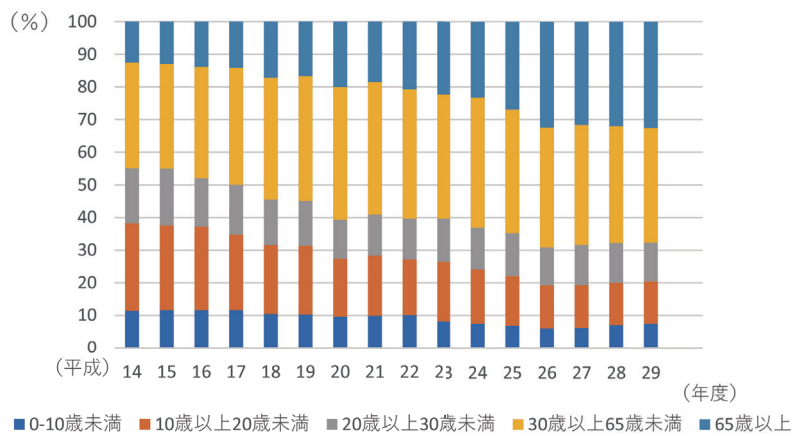


図7 パノラマ撮影の年齢群別割合

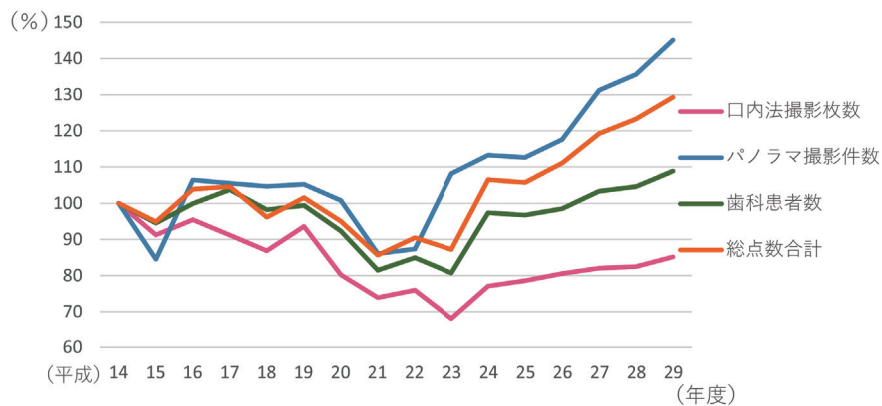


図8 診療報酬からみた全国歯科診療における推移
平成14年度を100とし、平成14年度と各年度との比を計算した。

(2) 全国の保険診療機関

口内法撮影枚数, パノラマ撮影件数, 歯科患者数, 総点数合計, それぞれの推移を示す(図8)。いずれも平成21年度にかけて減少し, 平成23年度以降増加していた。また, 平成23年度以降は, パノラマ撮影件数が大きく増加しており(平成14年度の1.45倍), 総点数合

計(平成14年度の1.29倍), 歯科患者数(平成14年度の1.09倍), 口内法撮影枚数(平成14年度の0.85倍)の順に増加していた。

全国の保険診療機関のアナログとデジタルの割合は, 口内法撮影とパノラマ撮影ともにデジタル式が年々増加していたが, 依然としてアナログ式が使用されていた。

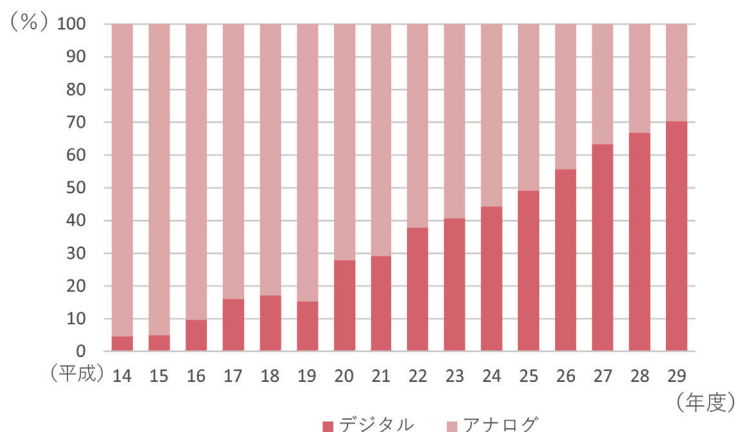


図9 全国の口内法撮影のデジタルとアナログの割合

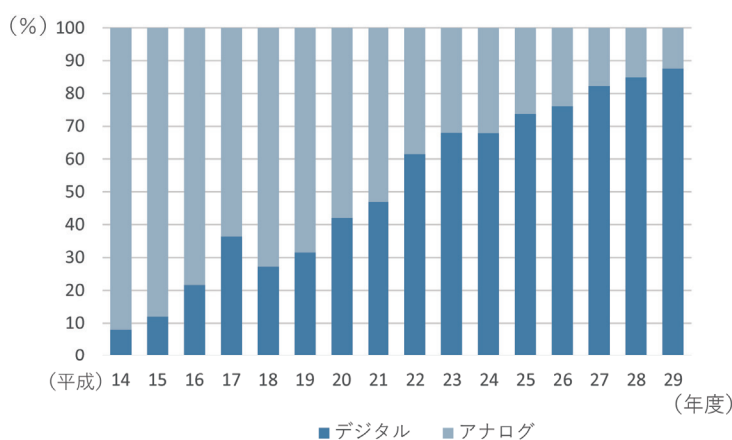


図10 全国のパノラマ撮影のデジタルとアナログの割合

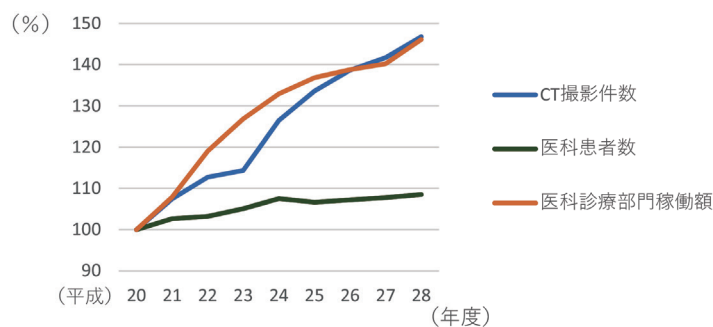


図11 徳島大学病院のCT撮影件数の推移
平成20年度を100とし、平成20年度と各年度との比を計算した。

(口内法撮影アナログ率29.7%、パノラマ撮影アナログ率12.4%) (図9, 10)。

2. CT撮影件数推移

徳島大学病院のCT撮影件数の推移を示す(図11)。CT撮影件数は、患者数がほぼ横ばいにも関わらず、大

きく増加していた(平成20年度の1.47倍)。また、稼働額もCT撮影件数に比例して大きく増加していた(平成20年度の1.46倍)。

全国の保険診療機関のCT撮影件数は平成22年度までは減少していたが、平成23年度以降は、CT撮影件数が増加していた(平成20年度の1.27倍)。患者数はやや

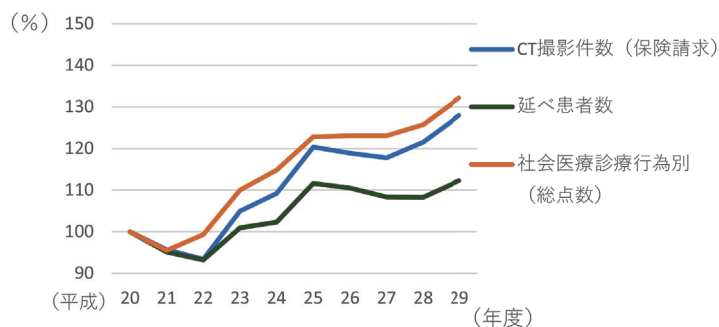


図12 全国保険施設のCT撮影件数の推移
平成20年度を100とし、平成20年度と各年度との比を計算した。

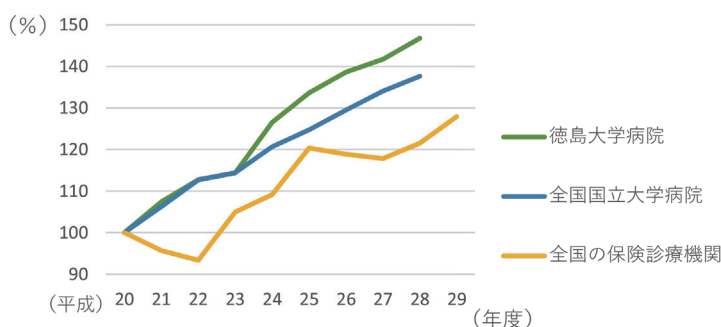


図13 機関別CT撮影件数の推移
平成20年度を100とし、平成20年度と各年度との比を計算した。

増加し (平成20年度の1.12倍), 総点数はCT撮影件数と同様に, 大きく増加していた (平成20年度の1.32倍) (図12)。全国と徳島大学病院の推移を比較すると, 徳島大学病院のCT撮影件数の年度比が全国に比べてわずかに大きかった (図13)。

考 察

全国の保険診療機関での口内法撮影のデジタル化は平成6年ごろから始まり, 現在では多くの医療施設でデジタル化されている。徳島大学病院では, 平成17年度からパノラマ撮影が, 平成22年4月12日からは口内法撮影がデジタル化され, 臨床実習に係わる撮影のごく一部を除いて, 歯科診療部門のエックス線撮影はデジタル化に移行した。

口内法撮影枚数とパノラマ撮影件数は, 全国の保険診療機関と徳島大学病院は共に同じような傾向で推移した。すなわち, 口内法撮影枚数は平成14年度より減少する一方で, パノラマ撮影件数は平成21年度以降, 年々増加していた。

パノラマ撮影件数が増加した理由としては, パノラマ撮影のデジタル化により, 撮影部位に応じX線量を自動でコントロールする, 画像全体の濃度と画質を自動で

調整するなどといった画像処理技術が向上し^{4,5)}, 根尖病巣などの診断適応が広がり, 口内法撮影の代わりにパノラマ撮影が用いられるようになったためと考えられる。徳島大学病院の口内法における10枚法の撮影件数の割合は, 年々減少していることから, 口内法全顎撮影の代わりにパノラマ撮影が用いられていることを示唆するものと考えられる⁶⁾。また, 平成24年8月より周術期口腔管理が始まり, 全身麻酔手術患者や化学療法・放射線療法患者に対して包括的な口腔機能管理等が実施されるようになった。平成24年8月から平成25年12月までの徳島大学病院全科の周術期口腔機能管理への紹介は年々増加傾向にあった。そして, 周術期口腔機能管理が実施された全身麻酔手術患者のうち40.5%に, また化学療法・放射線療法患者のうち51.4%に歯科治療が必要とされ⁷⁾, それらの患者でパノラマ撮影が適応されるようになり, 撮影件数が増加したと考えられる。徳島大学病院の周術期口腔管理を担当する科は, 口腔管理センター (口腔外科系の歯科医師が主に担当する) であり, 口腔外科系でのパノラマ撮影件数の割合が年々増加していることから, この点が示唆される。

徳島大学病院での口内法撮影とパノラマ撮影は共に, 年齢群別で分けると65歳以上の患者の割合が年々増加

していた。来院患者全体の年齢構成の変化がわからないので断定はできないが、日本全体の人口構成の高齢者割合の増加を反映しているものと考えられる。高齢者の口腔内全体を観察する場合、撮影時間や患者の負担を考慮すると口内法撮影よりパノラマ撮影が選択されていることも考えられる。平成6年ごろ、口内法撮影件数では60歳以上が一番多く、パノラマ撮影件数では20歳代が多かった⁸⁾。パノラマ撮影の対象となる患者の年齢層が、約四半世紀を経て高齢化しているのではないかと考えられる。

調査期間での診療報酬に係わる改定点からは以下のことが考察される。平成20年度に、デジタル映像化処理加算が10点から5点に変更され、デジタル映像化管理加算（電子画像管理加算）として10点が新設された。その後、平成22年度にデジタル映像化処理加算が廃止された。全国の保険診療機関と徳島大学病院のパノラマ撮影は診療報酬改定があった平成20年度で大きく減少し、その2～3年後には回復し増加傾向となり、診療報酬の改定も撮影の選択に関与していると考えられる。診療報酬点数に係わる診療報酬の増収の視点だけからいえば、徳島大学病院歯科におけるエックス線撮影一件につき口内法撮影で21.3%、パノラマ撮影で26.9%の増収へと繋がるはずである。しかし、歯科全体の稼働額は増収には至らずほぼ横ばいであった。

これまでの研究より、デジタル式は銀塩フィルム（アナログ式）に劣らない画質となっており、デジタル式での画像診断はアナログ式と同等であると報告されている^{9,10,11)}。また、デジタル化によって、患者の被ばく線量の低減、データ保管の電子化、現像機器の保守管理が不要であるなどの優位性がある一方で¹²⁾、全国的にはフィルム撮影が口内法撮影で29.7%、パノラマ撮影で12.4%残っている。これはデジタル化への初期投資、移行後のシステム管理や更新に対する費用負担が躊躇させている要因の一つではないかと考えられる。また、口内法撮影とパノラマ撮影のデジタル化に差がみられた。アナログ式の撮影は現像処理が必要である。その役割は主に自動現像機が担っているが、その際、現像液の保守管理が必要となる。デジタル化が導入された時期の一医療機関あたりのパノラマ撮影件数は1日当たり1～2件であり⁵⁾、現像液の劣化は、フィルム処理によるものよりは経時的な空気による酸化のためと考えられる。そのためフィルム処理枚数が少なくても定期的に現像液を交換する必要があった。自動現像機の管理に必要な費用、デジタル化で加算される診療報酬点数およびデジタル式の画質を考慮すると、パノラマ撮影のデジタル式を選択する歯科施設が増加したと考えられる。

今回、歯科領域における撮影の現状は、パノラマ撮影が増加し、口内法撮影が減少傾向にあった。医科領域との比較を行うため、画像診断の中心となっているCTの撮影件数の推移を比較した。徳島大学病院でのCT撮影

件数は大きく増加しており、全国の保険診療機関と国立大学病院も同様の傾向を示した。但し、患者数に関しては異なり、徳島大学病院は横ばいであり、全国の保険診療機関の患者数はやや増加していた。歯科のパノラマ撮影件数は、徳島大学病院と全国の保険診療機関のCT撮影件数と同様の傾向を示した。

デジタル化によって、撮影時間の短縮や撮影による被ばく低減などの患者の負担が軽減されるとともに、現像にかかる時間やその処理といった医療従事者側の負担も軽減された。また、撮影後直ちに画像を取得し、歯科医師がチェアーサイドでモニターに画像を写し出す環境を整えれば、患者に画像を見ながら説明することが可能となり、画像という媒体を使って歯科医師と患者とのコミュニケーションの向上へと繋がる。さらに、管理や保存といったハード面での負担を軽減したといった点で、臨床的には大きなメリットになっている。デジタル化への初期投資は、デジタル化が導入された時期よりも数百万円ほどコストが低下しており、今後ますますデジタル化が進んでいくだろう。

まとめ

以上の結果を踏まえて、医療画像でのデジタル化が進むにつれて、徳島大学病院を含めて全国的な傾向としては、口内法撮影枚数は減少し、パノラマ撮影件数は増加した。但し、徳島大学病院歯科の患者数と稼働額は横ばいであり、全国の保険診療機関のそれは平成23年度以降年々増加していた点で異なっていた。その一方で、全国ではデジタル化が進んではいるものの、依然としてアナログ式撮影が行われている現状がある。また、徳島大学病院および全国のパノラマ撮影件数と同様に、全国的にCT撮影件数は年々増加していた。

文献

- 1) 西川慶一. “デジタルラジオグラフィ”. 歯科放射線学. 岡野友宏, 小林 馨, 有地榮一郎編. 第5版. 東京, 医歯薬出版, 2013, 76-83.
- 2) Joen M Iannucci and Laura Jansen Howerton. Dental radiography. 5th edition. Canada, ELSEVIER, 2016, 2-6.
- 3) 糠沢 敦. 東京都における X 線 CT スキャナーの普及状況. 保健物理 13, 311-317 (1978)
- 4) 吉浦一紀, 辰見正人, 神田重信. 歯科 X 線撮影システムにおけるデジタル化とその特徴. 映像情報 Medical 32, 104-108 (2000)
- 5) 新井嘉則. デジタルパノラマ装置. 映像情報 Medical 32, 345-348 (2000)
- 6) 島野達也, 鈴木陽典, 佐々木武仁. 日本における歯科放射線検査件数の長期的動向—健康保険調査資料の分析—. 歯科放射線 42, 9-21 (2002)
- 7) 青田桂子, 山村佳子, 山ノ井朋子, 武川大輔, 可児耕一, 高野栄之, 桃田幸弘, 松本文博, 菅原千恵子,

- 吉岡昌美, 河野文昭, 松尾敬志, 東 雅之. 徳島大学病院における周術期口腔機能管理の現状と課題. *J Oral Health Biosci* 28, 29-36 (2015)
- 8) 岩井一男, 江島堅一郎, 新井嘉則, 橋本光二, 篠田宏司, 丸山隆司, 西澤かな枝. 歯科 X 線撮影に関する実態調査, 1994. *歯科放射線* 38, 164-173 (1998)
- 9) Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. *Dentmaxillofac Radiol* 27, 3-11 (1998)
- 10) Mastoris M, Li G, Welander U and McDavid WD. Determination of the resolution of a digital system for panoramic radiography based on CCD technology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 97, 408-414 (2004)
- 11) Gijbels F, Sanderink G, Serhal CB, Pauwels H and Jacobs R. Organ doses and subjective image quality of indirect digital panoramic radiography. *Dentmaxillofac Radiol* 30, 308-313 (2001)
- 12) 稲垣将文, 大黒俊樹, 鹿島 勇. イメージングプレートを用いた歯科用デンタル X 線診断システム. *映像情報 Medical* 32, 460-465 (2000)