

口腔内スキャナ画像のヘルスプロモーションへの応用

天野 秀昭 原 久美子 藤本比登美 河村 誠
岡田 貢 溝上 直美 森長 俊六 石原 義文
橋本 直子 伊賀 泰恵

はじめに

近年すべてのライフステージにおいて QOL (Quality of Life) の向上が求められており、摂食・嚥下、言語や呼吸という日常生活に欠かせない機能を受け持つ口腔の生涯にわたる健康維持、健康増進は重要性を増している。

口腔は外に開かれた器官であり、日常生活におけるヘルスプロモーションの取り組みとして導入しやすい一面を持っている。特に、う蝕および歯周疾患に対するヘルスプロモーションは有効であると考えられ、我々は歯肉炎など歯周疾患の5段階からなる写真 (ORI) を用いた健康教育によりその効果を認めている¹⁾⁻³⁾。

人々が自らの健康をコントロールし、改善するためにはまず各自が現在の健康状態を正確に把握し検討することが大切であり、この事はまた教育効果として次の行動への強い動機と成り得る。

本研究では口腔内状態の正確な状態を把握するための視覚的記録方法として我々が開発した口腔内スキャナシステム⁴⁾⁻⁶⁾を応用し、各自の口腔内画像の撮影、口腔内の把握・分析を行うことにより、口腔におけるヘルスプロモーションの一助とすることを目的とした。

対象

対象は広島大学附属中高等学校の中学1年生のうち、本研究に同意を得られた男子20名および女子20名、計40名であり、調査期間は2005年9月から12月である。

口腔内スキャナシステムおよび方法

口腔内スキャナシステムは口腔内に挿入する事が可能な小型フラットベッド型カラースキャナとパーソナルコンピューター (PC) から構成されている (図1)。スキャナの画像解像度は300dpiであり、口腔内挿入部



図1. 口腔内スキャナシステム

は対象者の口腔の大きさに合わせて交換可能である。

口腔内における咬合面側よりの画像取り込みは上顎および下顎別に行い、各一度のスキャンによって臼歯部から前歯部までの歯列全体が画像として取り込まれる。また咬合時の左右側および前歯部唇側面用アダプターが接続され、口腔内全体の把握が可能となっている。画像取り込み時はセンサーと伴に内蔵された光源が移動する事により口腔内に対する外部光源等は不要である。

スキャナの動作制御およびデータの取り込みは接続した一般的な PC を用い、専用のソフトウェアにより資料採取、jpeg 形式での画像保存や閲覧を容易としている。

1. 事前アンケート調査

口腔内スキャナによる撮影に先立ち、各自の口腔内への関心、理解度をアンケートにより調査した (図2)。主な調査項目は以下の通りである。

- 1) 定期健康診断時の歯科検診結果の把握状況
- 2) 昨日の歯磨き状況
- 3) 歯科との関わり (矯正治療を含む)
- 4) 現在の自分の口腔内状態の分析
手鏡を使用し、観察結果を調査票の歯列図に記入
- 5) 自分の口腔に関して気になっている事
- 6) その他

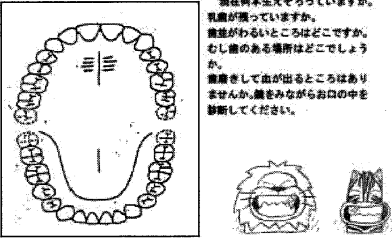
<p>学年 中学1年 クラス _____ 組 氏名 _____</p> <p>皆さんのお口の中の状態についてお聞かせください。</p> <p>1. 1学期にあった定期健康診断の結果はいかがでしたか。</p> <table border="0"> <tr> <td>むし歯があった</td> <td>いいえ</td> <td>あった</td> <td>(本)</td> </tr> <tr> <td>顎関節症があった</td> <td>いいえ</td> <td>あった</td> <td>(本)</td> </tr> <tr> <td>歯肉炎があった</td> <td>いいえ</td> <td>はい</td> <td></td> </tr> <tr> <td>歯垢があった</td> <td>いいえ</td> <td>はい</td> <td></td> </tr> <tr> <td>歯診後歯科医院に行きましたか。</td> <td>いいえ</td> <td>はい</td> <td></td> </tr> </table> <p>2. 歯磨きについてお聞かせください。 歯磨きを昨日いっしましたか。○をしてください。</p> <table border="0"> <tr> <td>朝</td> <td>起床時</td> <td>朝食後</td> <td>その他 ()</td> </tr> <tr> <td>昼</td> <td>昼食後</td> <td>その他 ()</td> <td></td> </tr> <tr> <td>夜</td> <td>夕食後</td> <td>就寝前</td> <td>その他 ()</td> </tr> <tr> <td colspan="4">昨日はまったく磨けなかった。</td> </tr> </table> <p>3. かかりつけの歯科医院がありますか。</p> <p>はい いいえ</p> <p>4. 定期的に歯科医院にかかっている。</p> <p>はい(どうして) _____) いいえ _____)</p> <p>5. 矯正している</p> <p>はい いいえ はいの場合 (何歳から _____) 矯正する予定である はい いいえ _____)</p> <p>6. 生活の中で歯のことで注意していることがありますか。</p> <p>はい いいえ はいの場合 (どんなことでしょうか) _____)</p>	むし歯があった	いいえ	あった	(本)	顎関節症があった	いいえ	あった	(本)	歯肉炎があった	いいえ	はい		歯垢があった	いいえ	はい		歯診後歯科医院に行きましたか。	いいえ	はい		朝	起床時	朝食後	その他 ()	昼	昼食後	その他 ()		夜	夕食後	就寝前	その他 ()	昨日はまったく磨けなかった。				<p>7. 今の自分の歯の状態を記入してください。</p>  <p>現在何本生えそろうっていますか。 乳歯が残っていますか。 歯茎がわるいところはどこですか。 むし歯のある場所はどこでしょうか。 歯磨きして血が出る場所はありますか。 歯をみながらお口の中を診断してください。</p> <p>8. 自分の口の中で気になることはありますか。</p> <p>はい いいえ はいの場合 _____</p> <p>9. 正しい歯磨きの方法をまなびたいですか。</p> <p>はい いいえ</p>
むし歯があった	いいえ	あった	(本)																																		
顎関節症があった	いいえ	あった	(本)																																		
歯肉炎があった	いいえ	はい																																			
歯垢があった	いいえ	はい																																			
歯診後歯科医院に行きましたか。	いいえ	はい																																			
朝	起床時	朝食後	その他 ()																																		
昼	昼食後	その他 ()																																			
夜	夕食後	就寝前	その他 ()																																		
昨日はまったく磨けなかった。																																					

図2. 事前アンケート調査票

2. 口腔内スキャナシステムによる口腔内画像採取

口腔内スキャナにより被検者の上顎、下顎、咬合時の左右側および前歯部、計5画像を採取しPCに保存した。画像採取時において被検者は座位をとり、術者はスキャナを保持するとともにセンサー部の曇り止めのため歯科訪問診療用エア等を用いた。

3. 画像データベースの作成

採取保存された画像から画像データベースを作成した。データベース作成においてはソフトウェアとしてFile Maker Pro Ver.7 (File Maker Pro 社)を用いた。入力データは対象者基本情報、すべての採取画像およびコメントを付加した画像である。各対象者をそれぞれ1レコードとし、レイアウトはすべての画像表示、画像毎の拡大表示およびコメント付加画像表示等とした(図3)。

4. 歯科医師による画像分析と手渡し資料の作成

画像データベースをディスプレイ上で拡大表示等により閲覧しつつ各対象者へのコメントを作成した。対象者への手渡し資料としては画像をカラー印刷し、その上に透明のOHP用紙を重ね、OHP用紙上にペンでコメントを記入し対応する部位を図示した(図4)。またコメントを付加した手渡し資料はスキャナにより画

像として取り込み、データベースの各人のレコードに追加した。

5. 資料の手渡しと事後アンケート調査

作成した資料を各対象者に手渡し、自分の口腔内画像および歯科医師によるコメントに対する感想等を事後アンケートとして調査した。調査項目を以下に示す。

- 1) 口腔内画像やコメントにより気づいた事等
- 2) スキャナシステムや手渡し資料への感想
- 3) 歯科への追加質問

結果および考察

本研究の遂行にあつたては各部署の協力体制により、40名の対象者へのアンケート調査、授業時間後の時間を利用しての口腔内画像採取等を円滑に行う事ができた。

1. 事前アンケート調査

1) 定期健康診断時の歯科検診結果の把握状況

う蝕があつたと答えた者は対象者40名中、男子5名、女子3名、計8名であり、健診後歯科医院を訪れていた。う蝕について不明と答えた者は女子1名のみであつたが、歯肉炎の有無に関して不明な者は男子1名、女子6名、計7名(17.5%)、歯垢の有無においても不

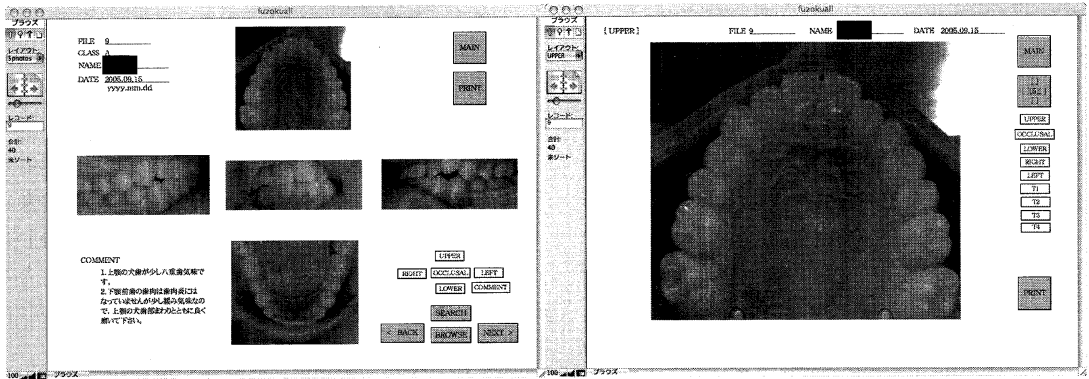


図3. 画像データベース例 (全画像表示と上顎の拡大表示を示す.)

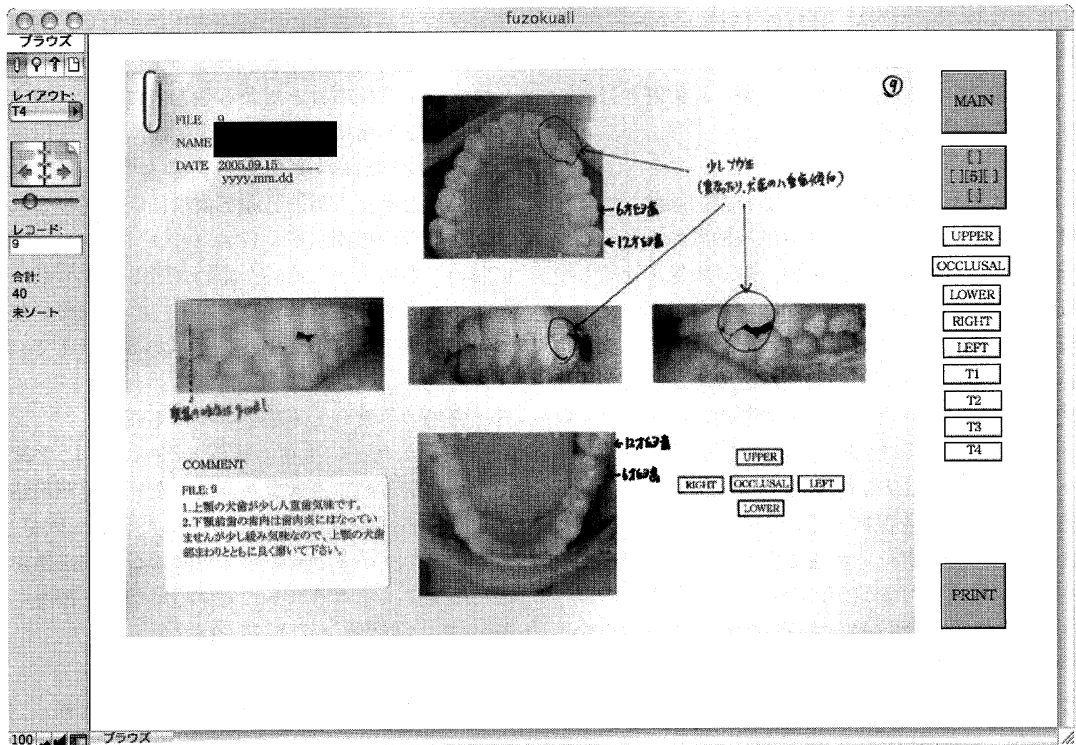


図4. 手渡し資料例 (画像の印刷とOHP用紙上のコメントとの重ね合わせ画像.)

明な者が男子3名、女子7名、計10名(25%)おり、う蝕以外の口腔内状態への関心が低い傾向がみられた。

2) 昨日の歯磨き状況

朝と夜に歯磨きを行った者が最も多く男子11名、女子14名、計25名(63%)であり、ついで夜のみ磨いた男子5名、女子5名、計10名(25%)であった。昨日全く磨いていないと答えた者は女子1名のみであり、歯磨きの習慣は定着していると思われる。

3) 歯科との関わり

定期的に歯科を受診している者が男子15名、女子15

名、計30名(75%)おり、歯科医院での健診も一般的なものとなっている事が伺える。また矯正をしているものは女子3名であった。

4) 現在の自分の口腔内状態の分析

手鏡を使用し、観察結果を調査票の歯列図に記入した。12才臼歯の有無について関心を持ち萌出歯を記入した者は男女計23名(58%)あった。また歯並びの悪い部位を指摘した者は計10名(25%)であり、犬歯の形が尖っている事を3名(8%)が記入していた。また1名は歯の尖り(中心結節)を把握していた。傾向として自己分析は前歯部に偏る傾向が認められ、観察

の困難な臼歯部の把握が十分でないと思われる。

5) 自分の口腔に関して気になっている事

気になる事があると答えた者は男子5名、女子11名、計16名(40%)であった。歯並びが気になる者答えた者が男子1名、女子4名、計5名(13%)、歯肉炎と歯肉からの出血が気になる者が男子1名、女子4名、計5名(13%)と最も多かった。また、う蝕を疑っている者は男子2名、女子1名、計3名(8%)、歯の形や色が気になる者が男子1名、女子1名、計2名(5%)、永久歯の萌出に関して不安がある者が女子2名(5%)、口臭が気になる者が女子1名であった。

6) その他

生活の中で歯のことで注意している事があると答えた者は男子9名、女子12名、計21名(53%)であった。また正しい歯磨きの仕方を学びたいと答えた者は男子17名、女子18名、計35名(88%)と多く、歯磨きに気をつけている事が伺える。

2. 口腔内スキャナシステムによる口腔内画像採取

口腔内スキャナによる画像採取は被検者の上顎、下顎、咬合時の左右側および前歯部、計5画像を連続して採取し、一人あたりの所要時間は約6分であった。上下顎咬合面撮影後、側方撮影時にセンサー部を交換する必要があるため、若干の時間が必要であったが円滑に交換が可能であった。また入力専用開発されたソフトウェアにより入力、保存も迅速に可能であった。

しかし画像採取時において被検者は座位をとり、術者は立位でスキャナを保持するとともにセンサー部の曇り止めのためのエアールを利用したが、被検者が軽くスキャナ部を咬合して安定がはかれる咬合面画像の採取に比較し、側方および前方撮影時は保持に不安定な要素があり、何らかの安定した保持方法を検討する必要がある。

また、スキャナの口腔内への挿入時に恐れや痛みを訴える者もあり、本研究では安全を最優先しできる範囲での撮影にとどめたが、より薄くまた小型の機器の開発による改善策も重要であると考えている。

3. 画像データベースの作成

データベース作成にはソフトウェアとして市販のFile Maker Pro Ver.7を用いたが、自作したレイアウトにより各レコードにおける基本情報、採取画像およびコメント入力は容易であった。今後は更に画像採取ソフトとの連携をはかり、自動的なデータベースの作成機能等を作成し省力化を行う予定である。

4. 歯科医師による画像分析と手渡し資料の作成

画像データベースをディスプレイ上で拡大表示等により閲覧しつつ各対象者へのコメントを作成した。拡大表示は原寸大以上の観察が可能であり、画像分析に効果を発揮した。また対象者への手渡し資料としては画像をカラー印刷し、その上に透明のOHP用紙を重ね、コメントを記入したが、手渡した後の各対象者自身の検討のため原図とコメントの分離と重ね合わせを可能とした。このため手渡し資料では記録性とともコメントにおける部位の指摘等が効果的に行われたと思われる。

またコメントを付加した手渡し資料はスキャナにより画像として取り込み、データベースの各人のレコードに追加した事により記録資料としての向上が図れたがコメントが手書きのため検索性に乏しく、画像へのPDF形式でのコメント追加等を検討する必要がある。

コメント指摘項目と対象者数を表に示す。6才歯もしくは12才臼歯に関しては全員に記入し、部位を指摘した。歯肉炎は軽度なものを含んでいるため27名(68%)と多く、歯間乳頭部歯肉に炎症がみられた。また歯並びの指摘も多く17名(43%)であり、画像上においても明らかに歯垢を認めた者8名(20%)、歯石を認めた者も5名(13%)存在した。指摘後の変化については更に追跡調査する必要があると考えている。

5. 資料の手渡しと事後アンケート調査

作成したコメント付き資料を各対象者に手渡したが、コメントが手書きであり、また一部専門用語を使用したため、用語の解説を別紙として作成し同封した。

事後アンケートとして自分自身の口腔内画像および歯科医師によるコメントに対する感想等を調査した結果、19名(48%)から回答を得た。

表1. コメント指摘項目と対象人数

指摘項目	対象人数
12才臼歯、6才臼歯の存在	40
歯肉炎(軽度を含む)	27
歯並び(叢生、八重歯等)	17
シーラント(予防充填)	9
歯垢の付着	8
乳歯の存在	7
歯石の付着	5
修復物の存在	4
歯牙の着色	3
小歯の半萌出	3
中心結節	1

1) 口腔内画像やコメントにより気づいた事等

結果を表2に示す。歯並びや歯数、乳歯の存在等に気づいた者が多く、これは特に咬合面画像が普段見えにくい臼歯部を可視化した事によると考えられる。また歯垢や歯肉の腫れに気づいた者もあり、客観的に自らの口腔内を観察する事の効果が認められた。

2) スキャナシステムや手渡し資料への感想

カラーで印刷された資料とコメントによって良く分かり、見やすかったとの感想が11名(回答者中58%)から得られた。しかし、6名(回答者中32%)の者から「スキャナ撮影時少し痛かった」、「気持ちが悪かった」との感想があり、試料採取時の術式や採取前の説明等についても検討する必要があると考えられる。

3) 歯科への追加質問

歯垢や歯石をなくす正しい歯磨きの仕方や歯並びの矯正の時期、12才臼歯の萌出時の痛み等が記入されており、個人的にQ&Aを行う事とした。

まとめ

近年、我が国において、う蝕は減少傾向にある。文部科学省の平成17年度学校保健統計調査速報⁷⁾において12歳時の永久歯の1人当たり平均むし歯(う歯)等数は1.82本であり平成13年度と同調査結果2.51本と比較してもその傾向が認められる。

これは口腔衛生意識の向上がもたらしたものであり、その多くは我が国独特の制度である学校歯科保健の継続の力によるものであると我々は考えている。そして現状を維持し、更に歯周病や歯列の問題も含め、人々の健康を増進するためには行政的な制度に加え、口腔におけるヘルスプロモーションを推進していかなければならないと考える。

人々が自らの健康をコントロールし改善するためには各自が現在の健康状態を正確に把握し検討することが最初の一步であり、歯科医療として口腔内状態の情報を正確にまた詳しく提供する必要がある。この提供された情報はまた本人による口腔ケアの強いモチベーションとも成り得る。

本研究では口腔内状態の正確な状態を把握するための視覚的記録方法として我々が開発した口腔内スキャナシステムを応用し、各自の口腔内画像の撮影し、歯科医師のコメントを付加して口腔内状態の情報提供を行った。その結果、アンケート回収者の内58%が良く分かり、見やすかったと回答し、更に正しい歯磨きの

表2. 画像やコメントにより気づいた事等

感想・気づき内容	人数
歯並びがよく分かった	5
歯数が考えと違っていた	4
歯垢に気づいた	4
歯肉の腫れに気づいた	3
乳歯の存在に気づいた	3
歯石の存在に気づいた	1
奥歯が良く見えた	1
意外にきれいだった	1

方法を質問する等の教育的効果も認められた。

本システムを更に改良し、口腔におけるヘルスプロモーションの一環として、強力な補助手段となるべく検討して行く所存である。

参考文献

- 岡田 貢, 土井貴子, 林 文子, 曾田芳子, 光畑智恵子, 椿本優子, 松崎陽子, 山下佳織, 海原康孝, 三浦一生, 香西克之: 中学校における歯周保健指導の試み ORI を用いた経年的調査: 小児歯科学雑誌, 40巻4号, 709-714, 2000.
- 山下佳織, 岡田 貢, 香西克之, 三浦一生: 中学校における歯周保健活動の試み ORI による評価: 小児歯科学雑誌39巻3号, 608-613, 2001.
- 河村 誠, 笹原妃佐子, 岡田 貢, 香西克之: コンピュータ・トレーニングソフト「ダグズ」が中学生の歯周状態判断力に及ぼす影響: 広島大学歯学雑誌, 36巻1号, 135-138, 2004.
- 天野秀昭, 海原康孝, 三浦一生: 小型スキャナーを用いた新しい口腔内診査法について: 小児歯科学雑誌39巻2号, .313, 2001.
- 天野秀昭, 財賀かおり, 宮脇淳子, 土井貴子, 海原康孝, 三浦一生, 香西克之: 小型スキャナーを用いた口腔内診査法に関する研究—計測精度および再現性の検討—: 小児歯科学雑誌40巻2号, 390, 2002.
- 天野秀昭, 財賀かおり, 土井貴子, 林 文子, 海原康孝, 三浦一生, 香西克之: 小型スキャナーを用いた口腔内診査法に関する研究—歯列分析法の検討—: 小児歯科学雑誌41巻2号, 452, 2003.
- 文部科学省: 平成17年度学校保健統計調査速報: http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/h17.htm