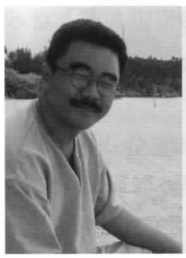
知らなかったのでは!?

ダイビングに係わる歯科疾患



執筆：廣瀬俊章
京都府生まれ。DD NETデンティストで自身もダイバー。大阪大学歯学部卒業。同歯学部第二補綴科に入局し、その後大学からの派遣で中華人民共和国上海市のクリニック院長就任。帰国後沖縄県名護市にて“とよはら歯科医院”を開業。スキューバダイビングと歯科疾患、特にマウスピースが口腔周囲組織に及ぼす影響について現在も研究を継続しており、その情報をウェブサイト「たかがマウスピース、されどマウスピース」(URL：http://scuba-mouthpiece.com)にて公開している。

スキューバダイビングによって発症する疾患の中でも、歯や口腔周囲の疾患については、なぜかこれまでほとんど注目されることがありませんでした。しかし、スキューバダイビングに起因する歯科的な疾患については少ないながらも古くから報告がなされており、近年のダイバーの増加や高齢化に伴ってその意義が高まりつつあるようです。そこで、ダイバーに起こりうる歯や口腔周囲のトラブルおよびその予防・対処方法について、廣瀬先生がこれまでに行ってきた研究・調査や、過去の文献を整理し、考察を加えていただきました。

はじめに

旅先の沖縄で決めた自分の進路

1990年の夏、小さいころから惹かれ続けていた沖縄を初めて訪れました。

できるだけ静かな人の少ないところ、という条件で行き先を探し、当時観光客もまばらであった波照間島に渡ることにしたのですが、島に渡った翌日の午前、ニシ浜ビーチを初めて見たときの衝撃は大変なものでした。

その後、年に数回のペースで八重山諸島を巡り歩くこととなり、ダイビングに夢中になったりしながら、いつしかこんなところで歯医者として生きていきたいと思うようになりました。

当時歯学部の学生だったのですが、どのような路をすすむかを決めるため、旅行中に島で出会い友達になったいろんな人に“僕は将来こんなところで歯医者がしたいのだが、そのためにはどんな技術を持っていれば喜ばれるか？”というリサーチを続けました。その中で多くのおじい、おばあが“入れ歯で困っている”ということを知り、将来役に立つ技術を身につけるため大学の入れ歯を専門とした医局に入局することを決めたわけです。

ただ、当時大学に在籍する者は、研究・教育・臨床の全てに携わらなければならないという鉄則があり、入れ歯の臨床だけやっていれば良いというわけではありませんでしたので、入局後すぐに“インプラント”という技術に関する研究チームに配属されることとなりました。

研究者はまず、自分の研究テーマが決まると、そのテーマについて同じような研究がないか、実験方法について参考となる研究がないかを調べるため、過去の論文を徹底的に調べる必要があります。似たような研究テーマの論文を見つけ、その論文に掲載されている参考文献からさらに別の論文を見つけていくという作業を延々と繰り返すわけです。

当時インプラントの研究は最先端のテーマのひとつで、国内外を問わず非常に多くの報告があったため、自分の研究に類する過去の文献を探すという作業だけで図書館に一週間以上篭もりきりになり、参考文献として見つけた論文も選別に選別を重ねた上でファイル10冊を軽く超える量になりました。研究を始める前に超えなければならないハードルの高さに辟易としながらも、何とか研究を続けていたのですが、この研究が自分の将来に役立つという確信はほとんどありませんでした。

マウスピースに注目

そんな折、スポーツ歯学という分野が新しく注目され始め、その中でスキューバダイビングのマウスピースに関するテーマが研究の対象となりうることを知り、自分の描く将来像に役立つ研究ではないかという期待を強く感じたわけです。

そこでまた図書館に篭もりスキューバダイビングとマウスピースについての文献を調べ始めたのですが、このテーマに関する研究や調査報告は国内では皆無に近く、海外の文献を合わせても拍子抜けするほど少ないものでした。結局調査は一日で終了し、過去の論文も全部でファイル1冊にあまるほどの

量でした。“自分が疑問に思ったことや不思議に思ったこと、不便に感じたことなどをテーマとして研究し、結果が出れば、その分野において開拓者となれる”というのは研究者として大変魅力的なことです。また、将来ダイビングのメッカである沖縄で歯医者として生きていく場合、この研究によって得られる知識や経験が何らかの糧となる可能性は大いに期待できました。

そんなことを思いながら研究を続け、気がつけばこのテーマに出会ってから14年の歳月が流れており、現在では一開業医として沖縄県ヤンバルで地域医療に従事する傍ら、安全で快適なダイビング環境を実現するために歯科医師としてできる活動を継続しています。

ダイバーズマウスシンドローム

スキューバダイビングによって発症・増悪する歯科口腔関連の疾患の総称を“ダイバーズマウスシンドローム”(以下、DMS)といいます。このDMSは発症する原因から“水圧変化に起因するもの”“マウスピースに起因するもの”“その他”の3つに分類することができます。(表1)

表1　ダイバーズマウスシンドロームの定義と分類

定義	スキューバダイビングによって発症または増悪する歯科口腔関連の疾患の総称	
分類	水圧変化に由来するもの	歯のスクイズ
		修復物脱離
		義歯過吸着
	マウスピースに由来するもの	顎関節症
		歯周病
		補綴物破損
		歯肉の外傷
	その他	ドライマウス
		悪心

▶水圧変化に起因するもの

環境圧の変化に起因する歯の疾患については、第二次大戦中のアメリカ空軍パイロットに頻発する歯の疼痛“Flyer's toothache”として注目されたのが始まりです。当初この疾患は空の歯の痛み“Aerodontalgia”と呼ばれていましたが、その後、病態が明らかになるにつれてダイバーにも同様の症状が現れることが知られるようになり、圧力障害(Barotrauma)によって発症する歯の痛み“Barodontalgia”という呼び方が一般的となりました。そして現在ではご存知のように“歯のスクイズ”という呼び方が定着しています。

❶ 歯のスクイズ

一般的に“スクイズ”といえば、鼓室で発症する“耳のスクイズ”がよく知られていますが、閉鎖または半閉鎖状態の空洞や死腔に気泡が混入した場合には、どの組織にでも起こりうる疾患ですから、鼓室だけでなく歯や様々な口腔周囲組織でもスクイズは起こる可能性があります。

特に歯のスクイズとしては、虫歯をとった後に詰める充填物や金属のかぶせ物などを歯にくっつける接着剤である“セメント”に混入した気泡が原因となるものが、いくつかのダイビング指導団体のテキストにも紹介されています。確かに以前は気泡の混入しやすい歯の治療方法や材料がありましたが、近年では、充填や合着の際に気泡を混入しないように注意を払い、死腔のない緊密な充填を心がけることの重要性が、歯科医師の間で広く認識されており、また材料の改善も進んでいるため、きちんとした治療が完了していれば、歯の治療後にスクイズが発症する可能性はほとんどありません。

ただ、このような場合以外にも、治療中または不十分な充填が行われた根管やその根尖周囲組織、未治療の重度う蝕や歯周病、歯肉膿瘍、上顎洞炎などがスクイズの原因となる可能性のあることが報告されています。これらの全てが必ずスクイズを引き起こすわけではありませんが、場合によっては痛みのために浮上できなくなるなどの重大な事態となる可能性もありますので、ダイバーはすべからく口腔管理に十分配慮し、総合的な歯科治療を完了させることが望ましいといえます。

❷ 修復物脱離

詰め物や被せ物などの修復物を歯にくっつけるセメントは、水圧の変動が頻繁に加わることによって劣化し、修復物が緩んだり外れたりしやすくなります。また、劣化したセメント内に気泡が入り込むと歯のスクイズの原因ともなります。

特にダイビングインストラクターや漁業関係者の方など、ダイビングの頻度が高い職業ダイバーの方は、これらのトラブルが発現する可能性が高くなりますので、定期的に歯科を受診し修復物の合着状態について点検を受けることが望ましいといえるでしょう。

❸ 義歯(入れ歯)の過吸着

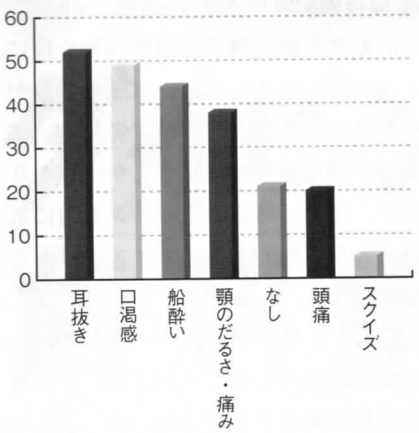
近年、シニアダイバーの増加が話題となっていますが、加齢とともに歯の平均残存数も減少する傾向があることから、入れ歯を装着しているダイバーも増加傾向にあることが予想されます。入れ歯は通常歯がなくなった後の歯肉にぴったり合うように作りますが、調整せずに長期間使用している入れ歯や、不適切な調整をした入れ歯には、歯肉との間に大きな不適合が生じることがあります。この入れ歯と歯肉の間の不適合部分に気泡が密閉された状態でダイビングをすると、その気泡の体積が水圧の上昇とともに減少し、その結果入れ歯が歯肉に過度に吸着する可能性があります。

入れ歯のスクイズともいえるこの状態が起こると、時には強い痛みを感じ緊急浮上を余儀なくされるなど、アクシデントの原因となる可能性も十分考えられます。入れ歯を装着してダイビングをしている方は、必ず歯科医師による定期的な点検と調整を受けるように心がけましょう。また、ダイビング中に入れ歯が歯肉に強く吸い付くように感じた場合は、こまめに緩めるなどの対応をとるようにしてください。

▶マウスピースに起因するもの

マウスピースが口腔周囲組織に及ぼ

図1　ダイビング中に感じる不快症状



す影響については40年以上前から報告がなされており、マウスピースをくわえた時の非日常的な負担が、特に顎の関節や筋肉に対して悪影響を及ぼす可能性があることがいくつかの文献によって指摘されています。

特にダイビング中の顎のだるさや痛みについては、ダイビング中にダイバーが感じる不快症状の中でも、耳抜きや口の渇き、船酔いに次いで多くのダイバーが感じていることが、調査の結果からわかっており(図1)、この顎のだるさや痛みは"顎関節症"という病気との関連が指摘されています。

❶ 顎関節症

顎関節症は、顎の関節や筋肉に過度な負担がかかり続けるような場合に発症しやすいといわれており、口の開け閉めの時に"コキッ"と音がなったり、痛みを感じたり、口が開きにくくなったりするのが代表的な症状として挙げられます。

レジャーダイビングにおいてダイバーは、ほとんどの場合レギュレーターを口腔周囲に固定するためマウスピースをくわえる必要がありますが、一般的なマウスピースは、第1小臼歯と呼ばれる前から4番目の歯を中心に噛んでくわえる構造になっています。そのため、ダイビング中には通常6番目7番目の大臼歯と呼ばれる奥歯では噛むところがなくなってしまいます。また、マウスピースをくわえる時、無意識のうちに下顎が少し前にずれてしまっていることが研究の結果明らかになっており、さらに、多くのダイバーはダイビング中にマウスピースを"グッ"と力を入れて噛んでくわえていることが多いようです。この"奥歯で噛むところがない""下顎が少し前に出ている""長時間噛み締めつづけている"という3つの状態が、顎の関節や筋肉に過度な負担となり、顎関節症を悪化もしくは発症させる要因となると言われています。

顎関節症の治療としては、先ず顎の関節や筋肉にかかっている負担を軽減することが非常に重要となります。一般的には歯ぎしりやかみしめなどの悪習癖がある場合、歯列不正や歯が抜けた後これを放置することによって咬み合わせのバランスが狂ってしまう場合などが、顎の関節や筋肉に負担をかける原因としてよく取り上げられますが、その他にも多くの原因があり、しかもこれらの要素が複雑にからみあって発症する場合もあります。このため顎関節症の原因となる要素を特定できないことも多く、このことが顎関節症の治療を非常に難しいものにしています。

さて、我々が行った調査の結果ではダイビング中に顎のだるさや痛みを感じるダイバーが6割を超えるという結果が出ています(図2)。でもその多くが日常生活では症状の認められないダイバーですので(図3)、ダイビング中にダイバーが感じる顎の不快症状についてはほとんどの場合が一過性の筋疲労のようです。ですからダイビングの時に顎のだるさや痛みを感じるダイバーの全てが顎関節症であるというわけでは決してありません。

注意していただきたいのは、ダイビングが終わってからも長時間にわたって顎の不快症状を感じ続けるダイバーや、顎関節症と診断されたことのあるダイバー、日常生活においても上記したような顎関節症の代表的な症状を自覚できるダイバーです。

このようなダイバーの場合には、ダイビングによってその症状が悪化する可能性がありますので、できるだけ早く顎関節症の治療が可能な歯科を受診した方が良いといえます。ただ、前述したように複数の原因が絡み合って発症する顎関節症も多く、マウスピースによる負担が顎関節症の直接的な原因ではないことも十分考えられますので、ダイビングに限らずあらゆる角度から原因について考える必要があります。

少なくとも顎関節症の症状を悪化させないためには、できるだけマウスピースを強く噛まないようにすることが重要であり、また、痛みのせいで口の開け閉めが困難な場合など、症状が強い場合にはダイビングを控えることも時には必要となるでしょう。

❷ 歯周病(歯槽膿漏)

歯周病は、歯と歯肉の間にある隙間(歯周ポケット)に付着したプラークと呼ばれる細菌のかたまりから放出さ

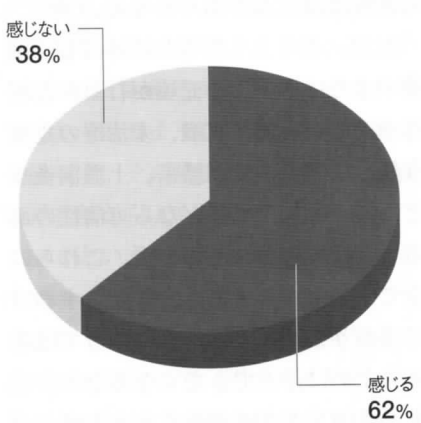


図2　ダイビング中の顎のだるさや痛み

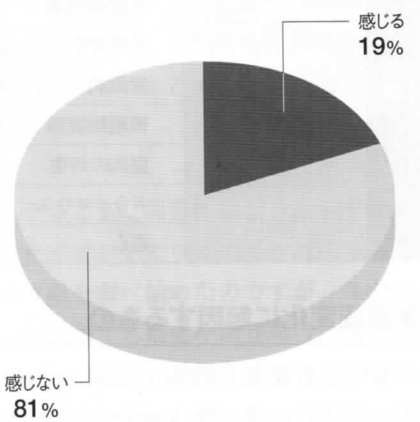


図3　ダイビング中に顎のだるさや痛みを感じるダイバーのなかで、日常生活でも同じような症状を感じるダイバー

れる毒素によって、歯を支えている骨（歯槽骨）が溶け、最終的には歯が支えきれなくなって抜けてしまうという病気です。また、この歯周病は特定の歯に大きな負担がかかり続けるような場合に急速に悪化することが知られています。

さて、マウスピースをくわえる時、ダイバーは通常第1小臼歯を中心とした2～3本の歯で噛んで支えています。この第1小臼歯やその近辺の歯が歯周病にかかっていると、マウスピースを噛むことによってこれらの歯に持続的な強い力がかかり続けることになり、歯周病を急速に悪化させる原因となる可能性があります。

歯周病の治療としては、歯周ポケットに付着したプラークや、プラークが固まって石のようになった“歯石”を除去することが基本となりますが、特定の歯に力が加わらないように咬みあわせを整えたり、歯がなくなってしまった場所を補ったりすることも歯周病の治療の一環として行うことがあります。

歯周病と診断されたダイバーや、ダイビングの後歯が浮いたように感じたりぐらついたりするダイバーは、できるだけ早く歯科医師に相談するようにしてください。

また、歯周病の悪化を防ぐためマウスピースはできるだけ強く咬まないように意識し、歯科医師による定期的な口腔ケアを受けるよう心がけてください。

❸ 補綴物の破損

虫歯や歯周病など、何らかの原因で歯がなくなった場合、この部分を補うためにブリッジや入れ歯などの補綴物を装着することがあります。特にマウスピースを噛んで支えるために重要となる第1小臼歯付近の歯が無くなり、この欠損部を入れ歯によって補った方の場合、入れ歯を装着しなければマウスピースを支えることができませんので、ダイビングの際には入れ歯を装着しなければならないことが多くなるようです。

さて、入れ歯は通常レジンと呼ばれるプラスチックでできており、過度の力が加わると破損します。したがって、マウスピースをくわえる時に噛む力が過度に入れ歯に加わると、ダイビング中に入れ歯が割れてしまう可能性があります。ダイビング中に入れ歯が割れると、マウスピースを支えることができなくなり、重大な事故を引き起こす原因となる可能性があります。

また、旅行先などで入れ歯が割れると、かかりつけの歯科医院を受診することもできませんので、旅行自体が台無しになってしまうかもしれません。

入れ歯を装着してダイビングをしているダイバーは、できるだけマウスピースを強く咬まないように心がけ、またダイビングに理解のある歯科医師に状況を説明した上で、できるだけ丈夫な入れ歯を作ってもらえるよう相談してみてください。

❹ 頭痛、酸欠

マウスピースは通常、シリコーンゴムなどの柔らかい材料でできていますので、強く噛むと変形します。その結果口が小さく閉じることになって前歯の隙間が狭くなり、これが呼吸の抵抗となる可能性のあることが研究の結果明らかになっています。

呼吸の抵抗が増加すれば酸欠や頭痛の原因となる可能性は否定できませんし、さらには過喚起症候群やパニックの原因にならないとも限りません。

さらに、マウスピースを強く噛むことによって、口を閉じるために働く閉口筋が疲労しやすくなります。特に閉口筋の中でも側頭筋と呼ばれる筋肉はこめかみの辺りを走行しており、この筋肉が疲労して生じる“コリ”を頭痛として自覚することもあるようです。

呼吸の抵抗を増やさず、閉口筋の筋疲労を最小限にとどめるためにも、マウスピースは強く咬まないように心がけることが重要といえるでしょう。

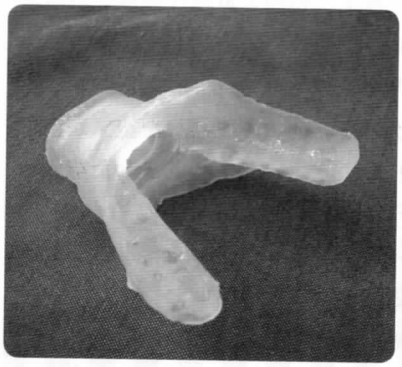
▶その他

❶ ドライマウス

通常お口の中は唾液によってうるおいが保たれていますが、何らかの原因で唾液の分泌が阻害されると、口の中が乾燥してドライマウスと呼ばれる状態になります。口の中がぴりぴりしたり、焼けるような痛みを感じたりするというのが代表的な症状として挙げられますが、その他歯周病や虫歯にかかりやすくなる上、その病状の進行も通常と比べると早くなることが知られています。ドライマウスはシェーグレン症候群などの全身疾患や、唾液を作る組織に異常がある場合などに発症する

歯科医師が口にあわせて一から造るカスタムタイプのマウスピース





ダイバーズマウスシンドロームの予防や改善に有効である事を示す様々な研究結果が得られています。

物理的、化学的、法規的な安全性の検証のため、実用化はもう少し先になりそうです。

ことが多いのですが、加齢に伴う唾液の分泌量減少から発症することもありますので、シニアダイバーの方はドライマウスにかかる可能性が高くなると考えられます。

さて、ダイビング時に携帯するタンクには、非常に乾燥した空気が充填されていますが、この乾燥した空気を吸うことによって、多くのダイバーがダイビング中の口渇感を感じています。ほとんどの場合、ダイビングによる口渇感は一過性で問題ないことが多いのですが、ドライマウスにかかったダイバーがタンクの乾燥した空気を吸うことによって、その症状が悪化する可能性があります。

特にドライマウスの症状が自覚できる方や、ドライマウスと診断されたことのある方は、ダイビング前に十分な水分を補給するよう心がけてください。また、加湿装置のついたレギュレーターやダイビング中に水分の補給ができる水筒などを利用するのも効果があると考えられます。

❷ 悪心

ボートダイビングでは多くのダイバーが船酔いに悩まされています。また波酔いやダイビング中のうねりによって酔うこともありますので、酔いやすいダイバーにとってはできるだけ快適なダイビング環境を整えることがとても重要です。

さて、口にくわえるマウスピースの大きさや形が合わないと、異物感や不快感を感じ悪心に発展することがあります。またタンクの乾燥した空気を呼吸することで口腔内が乾燥して通常よりも口の中の異物感を感じやすくなり、日常生活では問題のない入れ歯も、ダイビングの際には悪心を助長する原因となる可能性は大いにあります。

自分の口にあった形や大きさのマウスピースを使うようにし、入れ歯についてはできるだけ異物感を感じにくいものを作ってもらうようダイビングに理解のある歯科医師に相談してみましょう。

ダイバーの皆さんへ…歯医者さんに行く前に

スキューバダイビングによって発症する歯科的な疾患については、前述したダイバーズマウスシンドロームの各症状以外にも、多くの疾患が潜在している可能性があります。

また、そのような症状がなぜ起こるのか、どのようにして起こるのかということがはっきりとわかっていない場合も多く、今後の調査や研究によって病態や治療法についての詳細が明確になっていくものと思われます。

さらに、現段階ではスキューバダイビングと歯科疾患との関係について、多くの歯科医師の間で広く認識されているわけではなく、少なくともダイビング経験のない歯科医師にとっては、ダイバーを取り巻く環境の理解自体が困難ではないかと考えられます。

以上のことから、ダイビング中に歯やお口に何らかのトラブルを感じるダイバーの方は、DD NETの歯科医師を始めとした、ダイビングに理解のある歯科医師に相談することが、適切な治療や助言を受ける上で、今のところ最も効果的であると考えています。

また、歯科医師に病状を説明する際には、適切な診断や治療方法を選択できるように、いつ異常を感じたか(沈降中、浮上中、ダイビング直後など)、異常を感じたときどのような状況であったか(水温、流れのつよさ、精神状態など)、ダイビング以外の環境下で類似した異常を感じたことがあるか(高所移動中、飛行機搭乗中、日常生活など)、などできるだけ詳細な情報を提供できるように準備していただければと思います。

インストラクターの皆さんへ

ご存知のように現在様々な大きさや形、硬さを持った多くの種類のマウスピースが、各メーカーから販売されています。口の形や大きさは個人個人で千差万別ですので、自分に合ったマウスピースを選ぶのも一苦労です。これまでの我々の調査でも約半数のダイバーが、マウスピースに対してなんらかの不満を感じていることが明らかになっており(図4)、これらのダイバーに適当と思われるマウスピースの選択について助言することができれば、多くのダイバーにとって有意義な情報になるのではないかと考えています。

現在市販されているマウスピースの中には、上記したマウスピースに由来するダイバーズマウスシンドロームを予防する上で有効と思われる形態を持つものも多くあります。

各ダイバーがより適切なマウスピースを選択できるよう、その情報を“たかがマウスピース、されどマウスピース”というウェブサイトで公開しておりますので、ご興味がおありの方はぜひ参考にしていただければと思います。

ただ、私のダイバーとしての経験はレジャーダイバーの域を超えないものであり、このサイトで公開している情報は、主にこれまでの研究・調査結果より得られた情報をもとに考察したものです。ですから、いわば頭でっかちな部分もあるかもしれません。

さらに多くのダイバーに役立つ質の高い情報とするためには、インストラクターを始めとした現場の方々の声をフィードバックし、今後必要に応じて考察・改変していく必要があると考えていますので、ダイビングのプロである皆さんが経験された体験や、それに基づく見識などがおありであれば、ぜひサイトを通してご指摘いただければと考えています。

図4　マウスピースに対する不満

