



Title	スキューバダイビング用カスタムメイドマウスピースの形態による影響
Author(s)	廣瀬, 俊章
Citation	大阪大学, 2018, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/70705">https://doi.org/10.18910/70705</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏名（廣瀬俊章）	
論文題名	スキューバダイビング用カスタムメイドマウスピースの形態による影響
<b>[研究目的]</b>	
<p>スキューバダイビングの際にダイバーは、水中で呼吸するためにスキューバダイビング用マウスピース（以下、マウスピース）を口腔内に装着する必要がある。マウスピースは、レギュレータに接続するための“コネクター”，ダイバーの口腔前庭に挿入され、口唇や頬の圧迫によって空気の漏洩や水の浸入を防止する“ラビアルフレンジ”，第一小臼歯付近で咬合保持される“プラットフォーム”，第一小臼歯付近の歯の舌側部分に接触し脱離に抵抗する“オクルーザルラグ”より構成されているが、このマウスピースを口腔内に装着することによって、大臼歯部の咬合接触がなくなり、下顎が前方に偏位した状態で、持続的なかみしめを強いられる。</p>	
<p>これら非日常的な負担が、ダイビングの際の顎口腔周囲組織の痛みやだるさなどの不快症状や顎関節症をはじめとした“ダイバーズマウスシンドローム”的原因となるが、プラットフォームを大臼歯部まで延長し、ラビアルフレンジを歯肉頬移行部まで拡大したカスタムメイドマウスピースによって、この問題を改善する可能性が報告されている。</p>	
<p>そこで本研究では、実験 I, II ではプラットフォーム延長やラビアルフレンジ拡大が口腔周囲筋の筋活動ならびに筋疲労に与える影響を検討し、実験 III ではカスタムメイドマウスピースをダイビングインストラクターに使用させた上で、実験 I, II の結果から考えられる影響についてアンケートによる検証を行った。</p>	
<b>[実験方法ならびに実験結果]</b>	
<p><b>実験 I. マウスピースの形態が口腔周囲筋の筋活動に与える影響</b></p> <p>マウスピースのプラットフォーム延長やラビアルフレンジ拡大が、口腔周囲筋の筋活動に与える影響について検討するため、ダイビング初級者の男性4名を研究対象者として、プラットフォーム後縁を第一小臼歯部に設定し、ラビアルフレンジ辺縁を辺縁歯肉部に設定したものをType A（一般的な形態と同じ），プラットフォーム後縁を第二大臼歯部まで延長したものをType B，ラビアルフレンジを歯肉頬移行部まで拡大したものをType Cとして、3種類の実験用マウスピースを製作した。次に研究対象者にそれぞれの実験用マウスピースを咬合保持させ、正面方向に4.6 Nの負荷を7分間加えて側頭筋、咬筋、口輪筋の筋活動量を求めた。Type AとType B, Type AとType Cはそれぞれ電極を外さず、同一日にType Aから1回ずつ活動電位の記録を行った。側頭筋、咬筋、口輪筋の筋活動量について、研究対象者ごとにType A, Type B間ならびにType A, Type C間の比較を行った。なお、統計解析については、paired-t検定を行い、危険率5%または1%とした。</p>	
<p>その結果、プラットフォームを延長した場合、すべての研究対象者で側頭筋、咬筋、口輪筋の筋活動量において、Type AよりもType Bの方が有意に低い値を示した。一方、ラビアルフレンジを拡大した場合、側頭筋ではすべての研究対象者においてType AとType Cの間に有意な差を認めなかつた。また咬筋では、すべての研究対象者においてType AよりもType Cの方が有意に低い値を示した。さらに口輪筋では、すべての研究対象者においてType AよりもType Cの方が有意に高い値を示した。</p>	
<p><b>実験 II. マウスピースの形態が口腔周囲筋の筋疲労に与える影響</b></p> <p>マウスピースのプラットフォーム延長やラビアルフレンジ拡大が、口腔周囲筋、主に閉口筋群の筋疲労に与える影響について検討するため、ダイビング初級者の男性4名を研究対象者として、実験 I と同様の形態を持つ3種類の実験用マウスピースを製作した。</p>	
<p>まず疲労の指標として咬合力計測用シート（デンタルプレスケール、50H, R type, ジーシー、東京）にて計測した「最大咬合力」、検査用グミザリーにて計測した「咀嚼能率」、下顎牽引装置</p>	

を咬合保持した状態で重錘による49 Nの負荷を加え、疼痛などの不快症状を感じるまでの時間を計測した「咬合持続時間」の3項目を順不同で一回ずつ計測し、この値を「疲労前計測値」とした。次に、実験用マウスピースを装着し正面方向に13.8 Nの負荷を15分間加えて疲労を誘発し、その後にマウスピースを外して再度3項目を順不同で一回ずつ計測し、この値を「疲労後計測値」とした。さらにそれぞれの実験用マウスピースについて、順不同で同様の手順を日を変えて5回行い、「疲労前計測値」と「疲労後計測値」との比較を行った。なお、統計解析については、paired-t検定を行い、危険率1%とした。

その結果、すべての研究対象者において最大咬合力、咀嚼能率、咬合持続時間とともに、Type Aでは疲労前計測値と比較して疲労後計測値の値が有意に低下したが、Type B、Type Cでは疲労前後の計測値に有意な差が認められなかった。

### 実験III. マウスピースのプラットフォーム延長とラビアルフレンジの拡大の効果についてのアンケート

実験I、IIの結果から考えられる影響について実際例で検証するために、まず20名のダイビングインストラクターに、一般的な形態を持つマウスピースの使用感から「顎のだるさ、痛み」、「空気の漏洩、海水の浸入」、「唇や頬の疲労感」、「持続的にかみしめる必要性」の4項目について、0を「全く感じない」、10を「強く感じる」として感覚的に10段階で評価させた。次にプラットフォームを延長し、ラビアルフレンジを拡大したカスタムメイドマウスピースを製作し4週間以上使用させたうえで、同じ4項目について10段階で評価させ、一般的な形態を持つマウスピースとカスタムメイドマウスピースとの評点の比較を行った。なお、統計解析については、Wilcoxon signed-rank testを行い、危険率5%とした。

その結果、すべての項目で一般的な形態を持つマウスピースと比較して、カスタムメイドマウスピースの方が良好な評価を得て、有意な差が認められた。

### [考察ならびに結論]

実験Iの結果から、プラットフォーム延長によって側頭筋、咬筋、口輪筋の筋活動が小さくなる傾向を認めたが、この結果は、マウスピースを保持するために必要な口腔周囲筋の筋活動を低く抑え、より少ない力でマウスピースの保持ができたことによるものと考えられた。一方、ラビアルフレンジの拡大によって、咬筋の筋活動が小さくなる傾向が認められたが、このことはラビアルフレンジ拡大によってマウスピースを咬合保持するために必要な筋活動量が減少したことによるものと考えられた。

次に実験IIの結果から、プラットフォーム延長とラビアルフレンジ拡大は、閉口筋群の筋疲労を軽減することが示された。このことはプラットフォーム延長とラビアルフレンジ拡大によって側頭筋、咬筋の筋活動量が小さくなつたことによるものと考えられた。

さらに実験IIIの結果から、プラットフォームを延長しラビアルフレンジを拡大したカスタムメイドマウスピースは、ダイビング中の「顎のだるさ、痛み」、「空気の漏洩、海水の浸入」、「唇や頬の疲労感」、「持続的にかみしめる必要性」について主観的な評価を改善することが示され、実験IとIIの結果がアンケートの結果からも裏付けられた。

以上のことから、プラットフォームを延長しラビアルフレンジを拡大したカスタムメイドマウスピースは、マウスピースを保持するための側頭筋や咬筋の筋活動を抑制し、持続的なかみしめを軽減し、顎のだるさや痛み、口唇や頬の筋疲労を軽減することが示され、安全で快適なダイビングに効果のあることが示唆された。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

	氏名 ( 廣瀬俊章 )	氏名
	(職)	
論文審査担当者	主査 教授 池邊一典 副査 教授 矢谷博文 副査 教授 山城隆 副査 准教授 山口哲	

## 論文審査の結果の要旨

本研究では、スクエーバダイビング用マウスピースの形態の修正が、口腔周囲筋の筋活動および筋疲労に与える影響を検討し、それによって得られた結果から予想される効果についてアンケートにて検証した。

その結果、プラットフォームを第二大臼歯部まで延長し、ラビアルフレンジを歯肉頬移行部まで拡大したカスタムメイドマウスピースは、マウスピースを保持するための側頭筋や咬筋の筋活動量を減少させ、顎のだるさや痛み、口唇や頬の筋疲労などを軽減した。

本研究は、スクエーバダイビング用マウスピースの形態が、口腔周囲組織に与える影響を明らかにしたものであり、その臨床的意義は大きいと考えられる。よって、本論文は、博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。