

小児における口唇閉鎖力と齲蝕の罹患ならび  
に口唇閉鎖習慣に関連する臨床研究  
— 正常咬合児と上顎前突児の比較 —

Key words : 口唇閉鎖力 , 上顎前突 , 齲蝕の罹患 ,  
口唇閉鎖習慣

岸 岳 宏 塩 野 康 裕 佐 伯 桂 谷 口 礼  
森 川 和 政 牧 憲 司

九州歯科大学歯学部口腔機能発達学分野

福岡県北九州市小倉北区真鶴二丁目6-1

( 主任 牧 憲 司 )

岸 岳 宏 ほか : 口唇閉鎖力と齲蝕の罹患なら  
びに口唇閉鎖習慣に関連する臨床研究

別刷数〇〇部

本文要旨 咬合誘導や矯正治療の領域において、口腔周囲の軟組織の客観的な評価方法については一般的な手法として普及している評価方法は確立されていない。そこで我々は客観的な評価の確立や臨床病態把握への応用を目的として、正常咬合児と上顎前突児の口唇閉鎖力について多方位的に測定を行った。あわせて舌圧にも着目し比較検討を行った。また、齲蝕の罹患状況とアンケート調査による患児の日常的な口唇閉鎖習慣状況についても評価を行った。調査の対象は九州歯科大学附属病院を受診した8歳から11歳までの小児期の患者から正常咬合者15名、上顎前突者15名とした。多方位口唇閉鎖測定装置の結果から、正常咬合児の方が総合的な口唇閉鎖力が上顎前突児に比較して有意に大きいことが分かった。両群間に多方位的な口唇閉鎖力の有意な差は認められなかった。舌圧の測定からも両群間に有意な差は認められなかった。舌圧と口唇閉鎖総合力の相関についても相関関係を認め

られなかった。齲蝕の罹患状況については正常咬合児と上顎前突児に有意差を認めなかった。総合口唇閉鎖力と齲蝕の罹患状況の相関関係は正常咬合児が相関関係を認めなかったのに対して、上顎前突児では負の相関関係が認められた。質問紙調査による口唇閉鎖習慣の評価では、上顎前突児は日常的に口が開きやすいことが分かり、アレルギー体質と上顎前突の関連は認められなかった。以上の結果から、上顎前突児の口唇閉鎖力は上口唇と下口唇の多方位的な口唇閉鎖力の不釣り合いよりも、口唇全体の総合的な口唇閉鎖力の脆弱さにより関連していることが今回の研究より示唆された。また、上顎前突児は口唇閉鎖力の脆弱さが齲蝕の罹患原因の一つになっていることが示唆された。質問紙調査では上顎前突児が必ずしも鼻閉による口唇閉鎖不全を伴わない事が示唆された。

## 英 語 抄 録

A study of the relationship between lip closing force, caries incidence and lip closing habit in children

- Comparison of normal occlusion children and maxillary protrusion children -

Key words: lip closing force, maxillary protrusion, caries incidence, lip closing habit

Takehiro Kishi, Yasuhiro Shiono, Katura Saeki, Rei Taniguchi, Kazumasa Morikawa, Kenshi Maki

Kyushu Dental Univ. Dept. Pediatric Dent.

(Chief : Prof. Kenshi Maki)

We determined the direction of the lip closure force in children with normal occlusion and those with maxillary protrusion, and also compared tongue pressure between those groups. In addition, the prevalence of dental caries and lip closing habit were investigated by questionnaire and evaluated. Among pediatric patients aged 8-11 years old who visited Kyushu Dental University Hospital, 15 with normal occlusion and 15 with maxillary protrusion were randomly selected as subjects for the present study. Measurements obtained using a multi-directional lip closing force measurement system showed no significant difference in direction-specific lip closure force between the groups. On the other hand, the normal occlusion group had a significantly higher impulse value as compared to the maxillary protrusion group. As for tongue pressure, no significant difference was observed between the groups. Furthermore, there was no correlation found between tongue pressure and comprehensive lip closure force. Our investigation of dental

caries prevalence also revealed no significant difference between children with normal occlusion and those with maxillary protrusion. Additionally, no correlation was found between comprehensive lip closure force and caries prevalence in subjects with normal occlusion, whereas there was a negative correlation noted in those with maxillary protrusion. In our evaluation of lip closing habit investigated by questionnaire, children with maxillary protrusion were found able to open their mouth more easily. Finally, there was no correlation observed between allergic predisposition and maxillary protrusion.

(和訳 正常咬合児と上顎前突児の口唇閉鎖力について方向特異的に測定を行い、あわせて舌圧にも着目し比較検討を行った。また、齲蝕の罹患状況とアンケート調査による患児の日常的な口唇閉鎖習慣状況についても評価を行ったので報告する。九州歯科大学附属病院を受診した8歳から11歳までの小児期の患者から正常咬合者15名、上顎前突者15名を無作為に選び調査の対象とした。多方位口唇閉鎖測定装置の結果から、正常咬合児の方が総合的な口唇閉鎖力が上顎前突児に比較して有意に大きいことが分かった。一方で両群間に多方位的な口唇閉鎖力の有意な差はみられな

かった。舌圧の測定からも両群間に有意な差は認められなかった。舌圧と口唇閉鎖総合力の相関についても相関関係を認められなかった。齲蝕の罹患状況については正常咬合児と上顎前突児に有意差を認めなかった。総合口唇閉鎖力と齲蝕の罹患状況の相関関係は正常咬合児が相関関係を認めなかったのに対して、上顎前突児では負の相関関係が認められた。アンケート調査による口唇閉鎖習慣の評価では、上顎前突児の方が日常的に口が開きやすく、アレルギー体質と上顎前突の関連は認められなかった)

## 【 緒 言 】

日常臨床において上顎前突症例に遭遇することがあるが、その頻度は調査対象や年齢によって様々である<sup>1)</sup>。また、それに伴い上顎前突症例への対応についても様々な議論がなされている<sup>2)</sup>。これらの議論の科学的な根拠となるのが、骨格や歯列など硬組織の形態の

客観的な評価と口腔周囲の軟組織の機能に対する客観的な評価である。咬合誘導や矯正治療の領域において、セファロ分析や顎態模型計測が形態に関する客観的な評価方法として用いられているが、口腔周囲の軟組織の客観的な評価方法は、一般的な手法として確立されていない。増田は口唇閉鎖と舌の挙上が不正咬合へ与える影響とその重要性を報告しており、口腔周囲の筋機能の中でも口唇閉鎖機能と舌の挙上は顎の発達を議論する上で非常に重要な要因としている<sup>3)</sup>。これまでに我々は先行研究として開咬児ならびに反対咬合児において舌圧と口唇閉鎖力について多方位的に検討を行っている<sup>4) 5)</sup>。本研究では、客観的な評価法の確立や臨床病態把握への応用を目的として、上顎前突児の口唇閉鎖力について多方位的に測定を行い、ならびに舌圧にも着目し検討を行った。また、これまでに齲蝕の罹患状況と不正咬合の関連について報告がある一方で<sup>3)</sup>、不正咬合が必ずしも齲蝕のリスク

にはなり得ないとの報告もある<sup>6 ~ 8</sup>。本研究では、混合歯列期の齲蝕の罹患状況とアンケート調査による患児の日常的な口唇閉鎖習慣状況についても評価を行い、正常咬合児ならびに上顎前突児について比較検討を行ったので報告する。

## 【対象と方法】

### 1、対象

九州歯科大学付属病院を来院された小児期の患者から無作為に選んだ、8歳から11歳までの患児を対象とした。対象の年齢層は先行研究の結果と比較出来るように同じ年齢層に統一した<sup>4 5</sup>。測定に先立って、保護者および本人に本研究の趣旨を説明し承諾を得た。被験児は先行研究と同じく小野の用いた不正咬合の診断基準にしたがって分類を行った<sup>4 5 9</sup>。オーバージェットが5mm未満で、上顎切歯が下顎切歯の唇面1/2未満の被覆で上下顎切歯が咬合している正常咬合者15名（男児7名，女児8名）ならびにオーバージ



エットが 5 mm 以上の上顎前突者 15 名（男児 8 名，女児 7 名）について測定を行った。上顎前突児のうち、上顎切歯が下顎切歯の唇側 1/2 以上を被っている者は過蓋咬合を併発していると判定し、対象から除外した。なお、問診により保隙装置や矯正装置を使用中である者もしくは使用した既往のある者も対象から除外した。

なお本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認を得ている（認番号 12 - 34 承認日平成 24 年 12 月 10 日）。

## 2、口唇閉鎖力の測定

口唇圧の測定は我々の先行研究と同じく多方位口唇閉鎖測定装置（プロシード，長野）を使用した<sup>4</sup><sup>5</sup>。対象となる被験児に座位をとらせ、カンペル平面と床を水平にした状態で測定プローブを啞えて測定を行った。測定プローブは Nakatsuka らの測定方法を参考におよそ 15 ~ 20 mm を目安に口腔内にプローブを挿入させ口唇で把持させた<sup>10</sup>。測定に使用し

た椅子は高さが調節可能でかつ脚部に椅子の移動を抑えるための固定が可能なものを選択した。測定中に被験児の注目が測定者の方へ逸れて得られた値に影響が出ないように、測定装置とデータ検出用のパソコンとの距離を1メートル以上あけ、被験児からは測定用のパソコンのモニターが直接見えないようにした。

口唇閉鎖力の評価については大石の測定方法に準じ、測定は30秒間行った<sup>11</sup> <sup>12</sup>。5秒間ずつ計3回、被験児に最大力で口すぼめ運動をさせて、測定プローブの中心方向へ口唇からかかる圧力を波形として抽出した。記録された波形のうち、最も値の上下が無く安定している1波形を抽出し、出力開始後1秒から2秒までの力積  $N \cdot s$  を計算し、この値を各被験者の口唇閉鎖力とした。8つの測定プローブから口唇閉鎖力をそれぞれの方向別に抽出し検討を行った。口唇閉鎖力の測定、抽出された波形の選定は測定者間による誤差が出ないように、全て1名の測定者が行った。

### 3、舌圧の測定

舌の運動の評価には、Utanohara らと同様に JMS 舌圧測定装置（GC、東京）を使用した<sup>13</sup>。口唇圧の測定に使用した椅子に被験児を座らせ楽な姿勢をとらせ、測定前に反復練習を行わせた。測定中の頭位は被験児のフランクフルト平面を床とほぼ平行に維持させ測定を行った。測定バルーンの内圧調整後に、舌圧プローブを前歯で把持させ測定バルーン的位置を決め、最大の力で舌を挙上して測定バルーンを押し潰すよう被験児に指示した。測定は被験児の疲労を考慮し先行研究では3回行っていたが本研究では2回行い、得られた値の大きな方をその被験児の最大舌圧とした。舌圧の計測も測定者による誤差が出ないように、口唇閉鎖力の測定と同一の1名の測定者が行った。

### 4、齲蝕罹患状況について

厚生労働省による歯科疾患実態調査の診査基準を参考に、被験児の口腔内診査を行った

<sup>1</sup> )。未処置歯、齲蝕による喪失歯、処置歯について測定者が平面歯鏡ならびにプローブを用いてユニット上の被験児の口腔内を確認し、予め用意したチャート表に歯式を記入した。なお、測定は全て同一の臨床経験豊富でかつ日本小児歯科学会専門医を有している測定者が判定を行った。今回対象とした被験児は乳歯と永久歯の混在する混合歯列期に該当することから、齲蝕の罹患状況の評価として黒川らの報告を参考に一人当たりの齲蝕の数を df + DMF 歯数として評価した<sup>14</sup> )。

## 5、口唇閉鎖習慣の評価

被験児の日常的な口唇閉鎖の習慣や呼吸・アレルギーなどに関する8項目について、坂井らの報告と同じ質問内容を質問紙によって保護者に記載させた(図1)<sup>15</sup> )。すべての質問項目に対する回答は選択回答式とした。

## 6、データ分析

同じ多方位口唇閉鎖測定装置を用いた橋口ら<sup>16</sup> )の報告を参考に8つの測定プローブを

最上方から反時計回りにチャンネル1からチャンネル8と定義し多方位的に口唇閉鎖力の評価を行った(図2)。8方向の口唇閉鎖力の総和を総合力と定義し、各チャンネルの口唇閉鎖力を、チャンネル1/総合力、チャンネル2/総合力、チャンネル3/総合力、チャンネル4/総合力、チャンネル5/総合力、チャンネル6/総合力、チャンネル7/総合力、チャンネル8/総合力の値で評価した。正常咬合児と上顎前突児の総合口唇閉鎖力の検定、多方位的な同チャンネル間の検定、舌圧、df + DMF 歯数の比較には Student t-test を用いた。アンケートの結果については Fisher の直接確率検定および Wilcoxon の順位和検定を用いた。総合口唇閉鎖力と舌圧の相関関係、総合口唇閉鎖力と df + DMF 歯数の相関関係については Spearman の順位相関係数 ( r ) を用いた。

すべての統計解析は Microsoft Excel 2013 (Microsoft 東京) ならびに SPSS for Windows 17.0 (日本 IBM 株式会社 東京) を用いて行った。

## 【 結 果 】

正常咬合児群の総合口唇閉鎖力は上顎前突児群よりも有意に高かった ( $p < 0.05$ ) (図 3)、各チャンネルの相対的な口唇閉鎖力の結果を示す (図 4)。各チャンネルにおいては、正常咬合児および上顎前突児の間に有意差は認めなかった。舌圧の大きさについては上顎前突児の方が大きな値を得たが、両群の間に有意な差は認めなかった (図 5)。df + DMF 歯数の値について正常咬合児は平均  $4.06 \pm 3.73$  本、上顎前突児は平均  $3.53 \pm 2.77$  本であった。両群の間に有意な差は認めなかった。総合口唇閉鎖力と舌圧の相関関係は両群とも顕著な相関関係は認めなかった (図 6)。

総合口唇閉鎖力と df + DMF 歯数の値の相関関係は正常咬合児について相関関係がみられなかったのに対して、上顎前突児では負の相関関係を認めた (図 7)。

口唇閉鎖習慣の評価では、保護者対象に実

施された質問紙調査の回収率は100%であった。

設問1、設問2、設問7、設問8について正常咬合児と上顎前突児に有意差を認めた(図9)。設問1では上顎前突児の方が、普段口が開いているとの回答が多かった。設問2では上顎前突児の方が、鼻づまりがないとの回答を得た。設問7、設問8については正常咬合児の方が、全身のアレルギー性疾患とアレルギー性鼻炎が多いとの回答を得た。アレルギーの対象についても回答を得た結果は(複数回答可)、全対象児のうち6名が花粉、5名がハウスダスト、3名がペット、1名がそれぞれナッツ、チョコレート、甲殻類、卵、抗菌薬と回答した。

## 考察

### 1. 口唇閉鎖力の比較

これまでに、簡易的な口唇閉鎖測定装置を用いた研究において、正常咬合児は上顎前突児よりも口唇閉鎖力が有意に強いことが報告

されている<sup>17)</sup>。多方位口唇閉鎖測定装置を用いた本研究においても、同様の結果となった。また、多方位的口唇閉鎖力の相対値を評価した結果では上口唇の口唇圧を検出しているチャンネル、下口唇の口唇閉鎖力を抽出しているチャンネルについても口唇閉鎖力は正常咬合児と上顎前突児の間に有意な差はみられなかった。Berryの提唱するバクシネーターメカニズムの概念では、口輪筋は歯列弓に対して外から舌側に向う機能を舌圧に対して拮抗して発揮している<sup>18)</sup>。口輪筋と舌圧が相互的に作用して歯列の保持に働いていることを考慮すると、口輪筋全体の口唇閉鎖力が有意に弱かった上顎前突児群では上顎歯列のみだけでなく下顎歯列も前突傾向になると考えられる。しかし、今回の我々が上顎前突児とした被験児達はオーバージェットが5mm以上であり、著しい上下顎歯列の前突の者は対象から除かれている。この結果から、上顎歯列の方が下顎の歯列に比べて口唇からかかる圧力の影響



を受けやすいことが推測された。また、相対値を用いて多方位的に口唇閉鎖力を評価した結果からは、正常咬合児と上顎前突児に有意な差はみられなかった。同じ多方位口唇閉鎖測定装置を用いた過去の文献では正常咬合児と比較して、反対咬合児では相対的に上口唇の口唇閉鎖力が強く、また開咬児では鼻直下の上口唇の口唇閉鎖力が相対的に弱いとの報告がある<sup>4 5</sup>。また、オーバージェットと相対的な口唇閉鎖力に関しては、これまでの研究で相関関係は認められていない<sup>12</sup>。以上から、上顎前突児の口唇閉鎖力は上口唇と下口唇の多方位的な口唇閉鎖力の不釣り合いよりも、口唇全体の総合的な口唇閉鎖力の脆弱さにより関連していることが示唆された。

## 2 . 舌圧との比較

舌圧の測定については研究者間で受圧装置、設置方法などが異なるとともに、また舌は軟組織である為変形しやすく動きが複雑であるその特性から、測定結果に差が出やすいこと

が知られている<sup>19)</sup>。今回の我々の測定ではまず上顎前突児の口蓋へ舌を挙上する力を正常咬合児と比較し、次に口唇閉鎖力について相関関係を検討した。正常咬合児と上顎前突児の舌圧の平均値は上顎前突児の値の方が大きな値であったが、両群間に有意な差は認められなかった。上顎前突を惹起する局所的な要因の一つとして舌の形態や機能の異常が報告されているが、不正咬合の成因には骨格性、歯槽性、機能性などがあり、一つの要因によるものだけでなく複数の要因にまたがって不正咬合を引き起こしていることが少なくない<sup>20)</sup>。大野らの指摘するように指しゃぶり、爪咬み、咬唇癖、口呼吸、歯ぎしりなど咬みあわせに悪影響を及ぼす口腔習癖に加え、遺伝的な要因、環境的な要因も上顎前突を引き起こす要因として考えられている<sup>21)</sup>。今回対象とした上顎前突児も複数の環境的・遺伝的要因にまたがって不正咬合を引き起こしていた可能性があり、よって舌の挙上について有意

な差が認められなかったのではないかと考察された。舌圧と口唇閉鎖総合力の相関について、正常咬合児、上顎前突児それぞれ Spearman の順位相関係数を用いて評価を行ったが、両群とも舌圧と口唇閉鎖総合力に相関関係を認められなかった。これは先行研究である橋口らの報告と比較しても近似した結果である<sup>16)</sup>。また、年齢の増加とともに口唇閉鎖力は増加する一方で、舌圧は年齢に応じて顕著な増加がみられないことが過去の研究からも明らかになっている<sup>22 - 24)</sup>。標準偏差からも、舌圧については各被験児の舌機能の発達の差が大きいことが読み取れる。この舌機能の発達の個体差によって、口唇閉鎖力との相関関係が認められなかったのではないかと考察された。対象数が15名と少ないことから標準偏差も大きくなる傾向にはあると考えられるが、今後さらに対象数を増やして検討する予定である。

### 3 . df + DMF 歯数と口唇閉鎖力の相関関係

齲蝕の罹患状態を評価する指標として df +

DMF 歯数を採用した。近年我が国の小児の一人当たりの齲蝕の本数は減少傾向にあることは歯科疾患実態調査からも明らかである<sup>1)</sup>。黒川らの報告が1990年代初頭であることを考慮すると今回の我々の結果がこれに比較し小さな値を得たことと合致する<sup>14)</sup>。また正常咬合児ではdf + DMF 歯数と口唇閉鎖力に相関関係がほぼみられなかったことに対し、上顎前突児では相関関係に負の相関関係がみられた。上顎前突児の総合的な口唇閉鎖力の脆弱さが宿主的な要因として齲蝕の発生に影響している可能性が示唆された。齲蝕の成因としてはKeyesの提唱する宿主、細菌、食餌の要因に加えて、これに時間的要因を加えたNewbrunの4つの輪が知られている<sup>25) ~ 27)</sup>。口腔内では細菌の産生した酸による脱灰と唾液中のカルシウムイオンとリン酸イオンの歯質への取り込みで起こる再石灰化の拮抗が絶えず起こっており、唾液による自浄作用が齲蝕の発生を抑制することもまた知られている<sup>28)</sup>。成人と比較

した場合、小児は安静時の唾液分泌量が少なく口腔内の容積も小さいため<sup>29)</sup>、口唇閉鎖力の脆弱な上顎前突児は唾液の蒸散・自浄作用の低下しやすく結果として齲蝕の罹患が多かったのではないかと推察された。また、口唇閉鎖力と咀嚼能力の関連について、口唇閉鎖力と咀嚼能力に正の相関関係があるとの報告もある<sup>30)</sup>。口唇閉鎖機能の弱い患児では正しい咀嚼・嚥下が行われず、口腔内に食渣が留まりやすいことも齲蝕の罹患に関連しているのではないかと考察された。荒井らは混合歯列期において各種の齲蝕関連要因について報告しているが、口唇閉鎖機能についても齲蝕関連要因の一つとして今後検討の余地がある<sup>31)</sup>。

#### 4. 口唇閉鎖習慣の評価

小久江らが指摘するように、口唇閉鎖習慣の評価を目的として鼻や口の周りをマスクなど複雑な測定装置を装着したまま自然な状態で測定し続けるのは低年齢児では困難である

<sup>32</sup> )。今回の我々の研究の対象も低年齢児であったため、複雑な測定装置を使用せずに評価可能な点と診療室外での日常的な口唇閉鎖の状況を把握できる点を考慮して、一緒に暮らす保護者に問診する形式で調査を行った。また質問の内容については、先行研究と比較のため過去に行った調査と内容を統一した<sup>5</sup>

<sup>15</sup> )。8つの設問のうち、設問1、設問2、設問7、設問8について正常咬合児と上顎前突児の間に有意差を認めた。設問1では上顎前突児の口唇が日常的に開きやすい状況がアンケート結果から示唆された。増田が報告しているように、口唇閉鎖機能の低下が上顎前突と密接に関連していることを裏付ける結果と考えられる<sup>3</sup> )。それに加え、齊藤らが指摘するように、近年口呼吸がマスクミなどでも注目され保護者の患児の口元への心配が反映されやすい状況にあることが考えられた<sup>33</sup> )。設問2は鼻閉に関する設問であったが、上顎前突児の方が鼻づまりのある患児が少ないとの

結果になった。鼻閉と口呼吸の関連を考えると上顎前突児は鼻づまりがあると回答が多いと思われたがこれに反する結果となった。鼻閉の状況と上顎前突の関連についても今後の検討課題としたい。設問7、設問8の結果からもアレルギー体質が鼻閉を誘発し、必ずしも上顎前突を引き起こしているとは言えないことが推察された。アレルギーの具体的な内訳では、花粉やハウスダストなどは日常的に抗原としてテレビや本などの媒体を通して保護者が認識しやすいものであると考えられた。ナッツ、甲殻類、卵などの食品も特定原材料7品目もしくはそれに準ずるものとして食品に表示されているものであり、保護者のアレルギーとしての認識がそれぞれ高かったものと考えられた<sup>34</sup>。

## 結論

正常咬合児と上顎前突児の口唇閉鎖力、舌圧、df + DMF 歯数、口唇閉鎖習慣について比較検

討をおこなったところ、以下の結論を得た。

口唇閉鎖力の力積は正常咬合児の方が上顎前突児に比較し総合力を比較すると大きく、8方向別に検討した場合両群に差は認めなかった。

齲蝕の罹患状況について、正常咬合児は口唇閉鎖力とdf + DMF歯数に相関関係は認めなかったが、上顎前突児は負の相関関係を認めた。

質問紙調査では上顎前突児は日常的に口が開きやすいことが認められた。アレルギー体質や鼻炎と上顎前突の関連は認められなかった。

以上のよう、口唇閉鎖力と上顎前突児と齲蝕の罹患の関連性を認めた。今後さらに上顎前突症例の客観的評価や臨床病態把握のため、継続して検討をする必要がある。

本論文に関する著者の利益相反：なし

文献

- 1) 厚生労働省：平成23年歯科疾患実態調査



<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-17.html> (2017 . 03 . 27 ア ク セ ス )

2 ) 日 本 歯 科 矯 正 専 門 医 学 会 : 上 顎 前 歯 が 前 突 し た 小 児 ( 7 歳 か ら 1 1 歳 ) に 対 す る 早 期 矯 正 治 療 は 有 効 か ? ,

[minds4.jcqhc.or.jp/minds/orthodontic-in-children/orthodontic-in-children.pdf](https://minds4.jcqhc.or.jp/minds/orthodontic-in-children/orthodontic-in-children.pdf) (2017 . 03 . 27 ア ク セ ス )

3 ) 増 田 純 一 : Health Dentistry ( 健 口 歯 科 ) 0 歳 か ら 嚙 む で 健 康 長 寿 , グ レ ー ド ル 株 式 会 社 , 東 京 , 2015 , pp34 - 85 .

4 ) Shiono Y, Morikawa K, Maki K : Comparative clinical study evaluating lip-closure forces in association with tongue pressure in children , *Pediatr Dent J* , 25 : 19 - 25 , 2015

5 ) 本 城 孝 浩 , 森 川 和 政 , 佐 伯 桂 , 長 尾 怜 美 , 秀 島 治 , 牧 憲 司 : 小 児 に お け る 口 唇 閉 鎖 力 と 舌 圧 に 関 連 す る 臨 床 研 究 , *小 児 歯 誌* , 53 : 60 - 68 , 2015.

6 ) 前 田 耕 作 , 今 井 裕 樹 , 林 芳 裕 , 恩 田 尚 余 , 薬 師 寺 仁 , 石 四 箴 : 中 国 人 小 児 の 乳 歯 列 期 の 歯 列 ・ 咬 合 不 正 が 齲 蝕 発 生 に 及 ぼ す 影 響 - 正 常 咬 合 群 と 過 蓋 咬 合 群 と の 比 較 - , *小 児 歯*

誌 , 39 : 718 - 723 , 2001.

7 ) 日本矯正歯科学会 : 矯正歯科診療のガイドライン上顎前突編 ,

[www.jos.gr.jp/information/file/guideline.pdf](http://www.jos.gr.jp/information/file/guideline.pdf) (2017 . 03 . 27 アクセス )

8 ) 山口和憲 : 不正咬合の予防 , 葛西一貴 , 後藤滋巳 , 亀田晃 , 相馬邦道 , 川本達雄 , 丹羽金一郎編 , 第4版 歯科矯正学 , 医歯薬出版株式会社 , 東京 , 2007 , pp110 - 115.

9 ) 小野俊朗 , 青山哲也 , 村田宜彦 , 井鍋太郎 , 神谷省吾 , 大塚章仁 , ほか : 小児の口唇閉鎖力に関する研究 第6報 各咬合における小児から成人までの最大口唇閉鎖力の推移 , 小児歯誌 , 47 : 568 - 575 , 2009.

10 ) Nakatsuka K, Adachi T, Kato T, Oishi M, Murakami M, Okada Y, Masuda Y : Reliability of novel multidirectional lip-closing force measurement system , J Oral Rehabil , 38 : 18 - 26 , 2011.

11 ) 大石めぐみ , 足立忠文 , 安富和子 , 中塚久美子 , 山田一尋 , 増田裕次 : 永久前歯被蓋完成初期における多方位口唇閉鎖力 ( )

その特性と体格・体力との関連，顎機能誌，  
17: 11 - 21, 2010.

1 2 ) 大石めぐみ，足立忠文，安富和子，中塚久美子，山田一尋，増田裕次：永久前歯被蓋完成初期における多方位口唇閉鎖力（ ）口唇閉鎖力と口唇形態・前歯部被蓋との関連，顎機能誌，17：104 - 112，2011.

1 3 ) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y: Standard Values of Maximum Tongue Pressure Taken Using Newly Developed Disposable Tongue Pressure Measurement Device, *Dysphagia*，23：286 - 290，2008.

1 4 ) 黒川泉，下岡正八：同一個体における乳歯列期齲蝕活性試験の混合歯列期・永久歯列期齲蝕罹患状況への予測性について，小児歯誌，29：791 - 813，1991.

1 5 ) 坂井志穂，小野俊朗，村田宜彦，青山哲也，柴田宗則，土屋友幸：小児の口唇閉鎖力に関する研究 - 第3報 質問紙調査による保育園児の口唇閉鎖習慣との関係 - ，日顎頭蓋会誌，18：1 - 5，2005.

1 6 ) 橋口千種，塩野康裕，森川和政，藤田

優子，甲斐仁美，牧憲司：口唇閉鎖力と口腔機能の関連の検討，小児歯誌，55：1 - 10，2017.

17) 小野俊朗，吉田良成，大塚章仁，青山哲也，村田宜彦，相澤節世，阿知波恒仁，神谷省吾，土屋友幸：小児の口唇閉鎖に関する研究 第2報 咬合状態との関係，小児歯誌，42：441 - 446，2004.

18) D.C.Berry：The buccinator mechanism，J Dent，7：111 - 114，1979.

19) 三代真義，安部輝美，三宅晶子，横田麗子，末石研二，山口秀晴：小児の口蓋前方部に加わる舌圧の測定—前歯部被蓋関係、舌癖の有無による相違について—，東京矯歯誌，14，153 - 162，2004.

20) 清水典佳，納村晋吉：不正咬合の原因，葛西一貴，後藤滋巳，亀田晃，相馬邦道，川本達雄，丹羽金一郎編，第4版 歯科矯正学，医歯薬出版株式会社，東京，2007，pp96 - 109.

21) 大野秀夫，宮本理恵，今村暢良：口と

体の癖からみた咬合異常への対応，九州歯会誌，63：211 - 235，2009.

2 2 ) 吉田良成，大塚章仁，坂井志穂，真鍋視里，鬼頭佳子，小野俊朗，神谷省吾，土屋友幸：小児の口唇閉鎖に関する研究 第1報 口唇閉鎖力と年齢の関係，小児歯誌，42：436 - 440，2004.

2 3 ) 中尾誠：唇圧と治療後の安定性について—第1報：唇圧測定器の開発と正常咬合者の最大唇圧の測定—，日顎変形会誌，17：254 - 258，2007.

2 4 ) Heleen Lambrechts，Evelyne De Baets，Steffen Fleuws, Guy Willems：Lip and tongue pressure in orthodontic patients，Eur J Orthod，32：466 - 471，2010.

2 5 ) Klein H，Knutson JW：Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children，Public Health Report，53：751-765，1938.

2 6 ) Keyes PH：Recent advances in dental caries research，bacteriology, Int Dent J, 12：443 - 464，1962 .

2 7 ) Newbrun E：Cariology . Williams & Wilkins，Baltimore，

pp 15- 43 , 1978.

2 8 ) 新 谷 誠 康 , 櫻 井 敦 朗 : 齲 蝕 の 予 防 と 進  
行 抑 制 : 新 谷 誠 康 , 小 児 歯 科 学 ベ ー シ ッ ク  
テ キ ス ト 第 一 版 , 永 末 書 店 , 京 都 , 2016 ,  
pp184 - 200.

2 9 ) 渡 部 茂 , 河 野 英 司 , 斉 藤 恵 美 , 上 田 正  
彦 , 西 平 守 昭 , 五 十 嵐 清 治 : 小 児 の 唾 液 ク リ  
ア ラ ン ス 能 に 関 す る 研 究 3 . 安 静 時 口 腔 内  
に 停 滞 す る 唾 液 量 に つ い て , 小 児 歯 誌 , 28 :  
391 - 396 , 1990 .

3 0 ) 小 久 江 由 佳 子 , 猪 狩 和 子 , 工 藤 理 子 ,  
後 藤 申 江 , 稲 積 由 里 子 , 真 柳 秀 昭 : 幼 児 に お  
け る 口 唇 閉 鎖 力 と 咀 嚼 能 力 と の 関 連 性 に つ い  
て , 小 児 歯 誌 , 45 : 58 - 64 , 2007 .

3 1 ) 荒 井 千 鶴 , 巻 口 あ ゆ み , 高 橋 雅 , 齋 藤  
亮 , 田 中 光 郎 : 混 合 歯 列 期 小 児 に お け る 齲 蝕  
関 連 要 因 間 の 相 関 性 , 小 児 歯 誌 , 48 : 667 - 672 ,  
2010.

3 2 ) 小 久 江 由 佳 子 , 猪 狩 和 子 , 小 松 偉 二 ,  
真 柳 秀 昭 : 小 児 の 口 呼 吸 に 関 す る 実 態 調 査 一

保育園年長児の保護者に対するアンケート調査一，小児歯誌，41：140 - 147，2003.

33) 齊藤一誠，稲田絵美，海原康孝，早崎治明：特集 口腔周囲筋と顔面歯列の成長 - 気になりませんか？おくちポカン - 小児期の「口呼吸」と「口唇」に関する意識調査から見えてくるもの，小児歯科臨床，20：23 - 42，2015.

34) 消費者庁：アレルギー物質を含む加工食品の表示ハンドブック - 消費者庁，

[www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin1446.pdf](http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin1446.pdf)：（2017，03．27アクセス）

図1 質問紙調査での質問事項

呼吸の仕方（鼻呼吸と口呼吸）と口唇を閉じる筋力の関係について調べております。お子様の呼吸とアレルギーに関するアンケートにご協力のほど、よろしくお願いいたします。

記載：平成 年 月 日

生年月日： 、性別 男 女

1, 普段、口が開いていることが多いですか。  
よく開いている ・ 閉じている

2, 鼻つまりがありますか。  
よくある ・ ない

3, イビキをかきますか。  
かく ・ かかない

4, 医師に扁桃腺が大きいと言われたことがありますか。  
ある ・ ない

5, 風邪をひいた時、扁桃腺がよく腫れますか。  
腫れる ・ 腫れない

6, 呼吸の仕方はどちらだと思いますか。  
鼻 ・ 口 ・ 鼻と口 ・ わからない

7, アレルギーはありますか。  
ある（種類： ） ・ ない

8, アレルギー性鼻炎はありますか。  
ある（種類： ） ・ ない

ご協力ありがとうございました



図2 チャンネルの位置関係

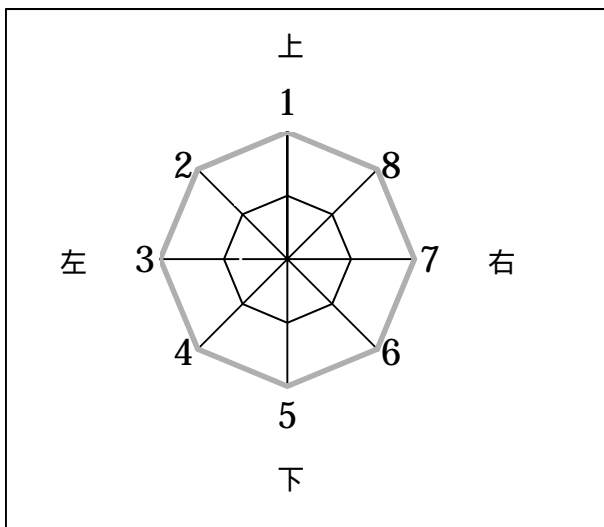


図3 総合口唇閉鎖力

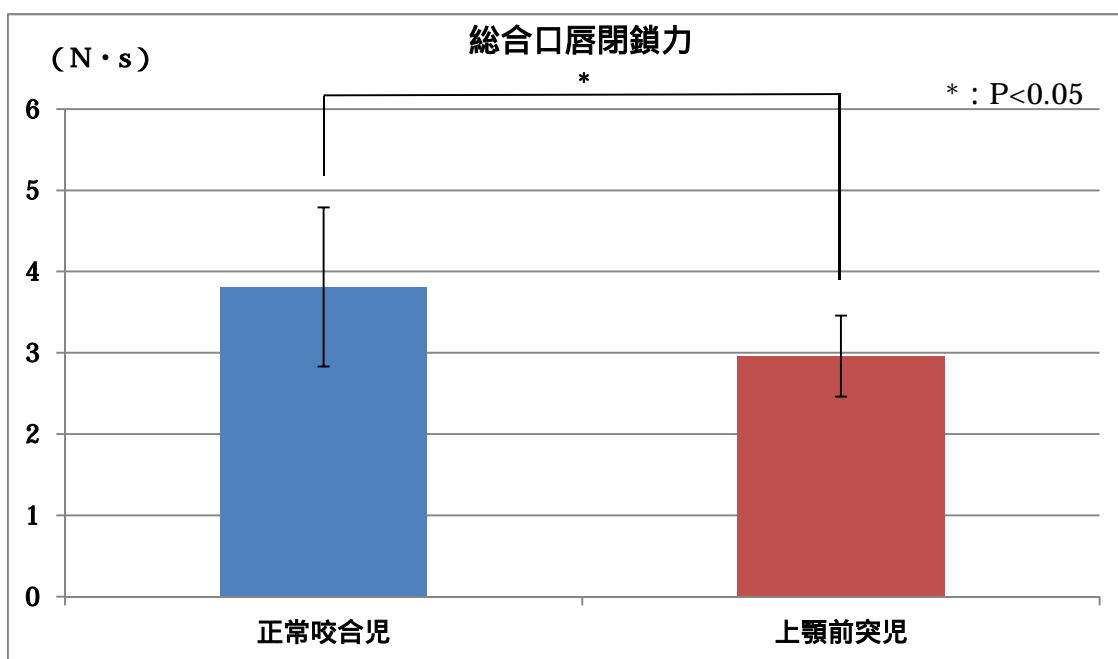


図4 各チャンネルの相対的口唇閉鎖力比較

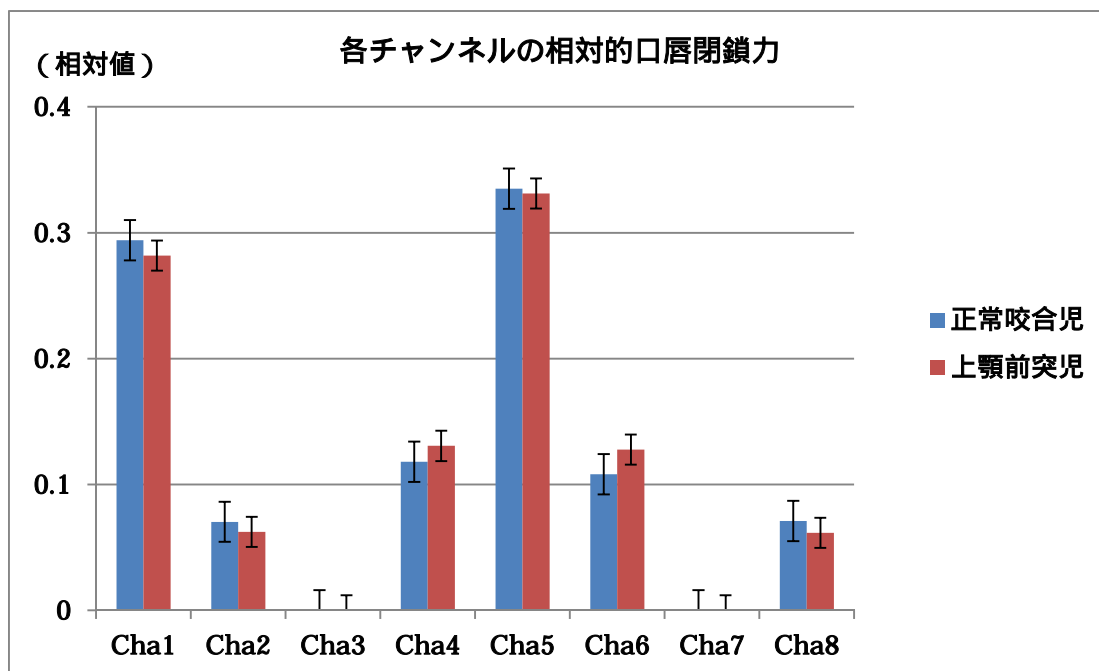


図5 舌圧の比較

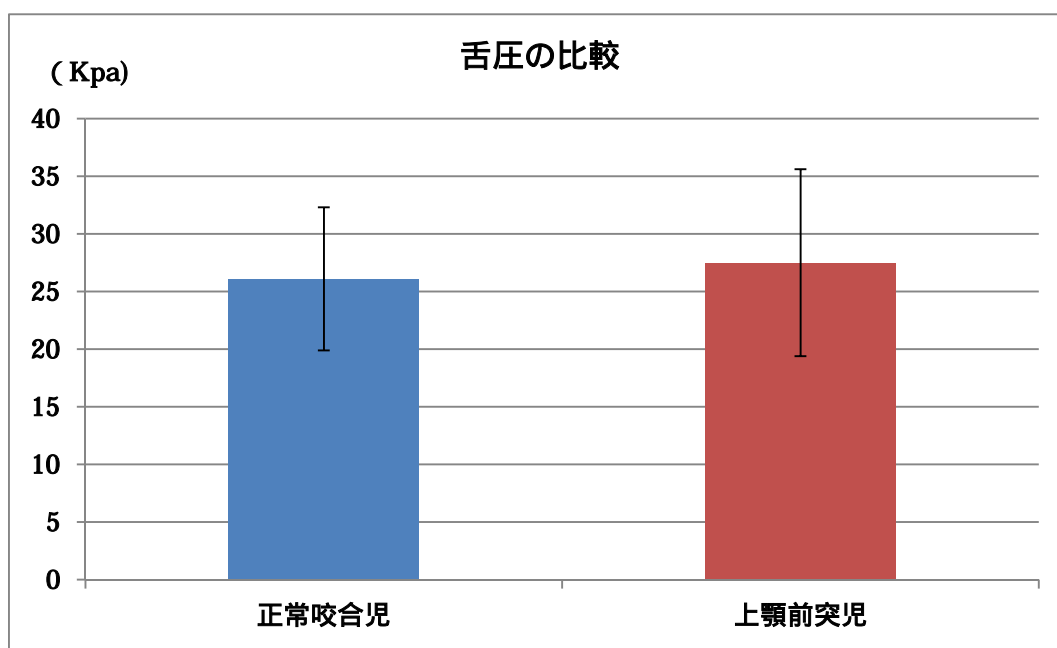


図6 総合口唇閉鎖力と舌圧の相関関係

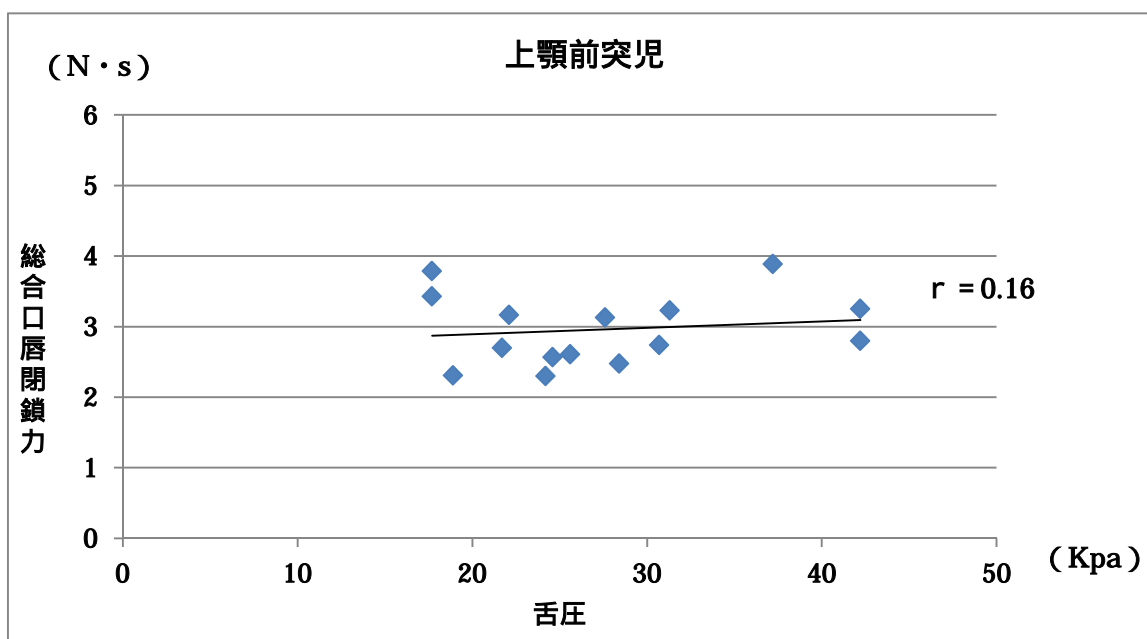
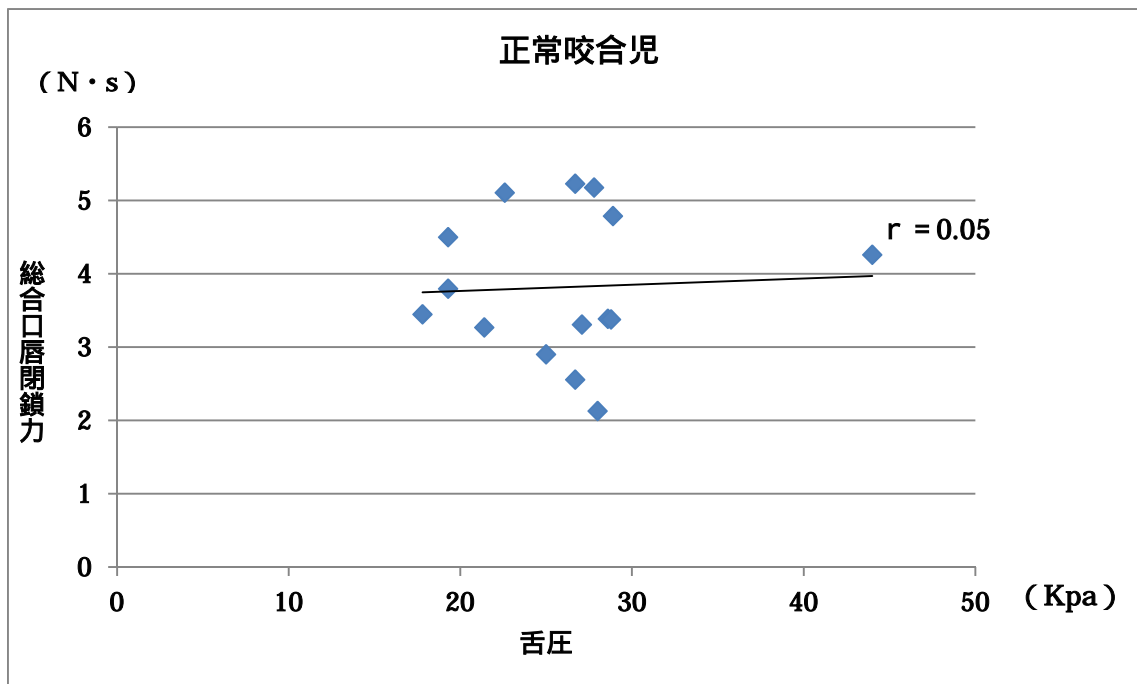


図7 総合口唇閉鎖力とdf+DMF 歯数の相関関係

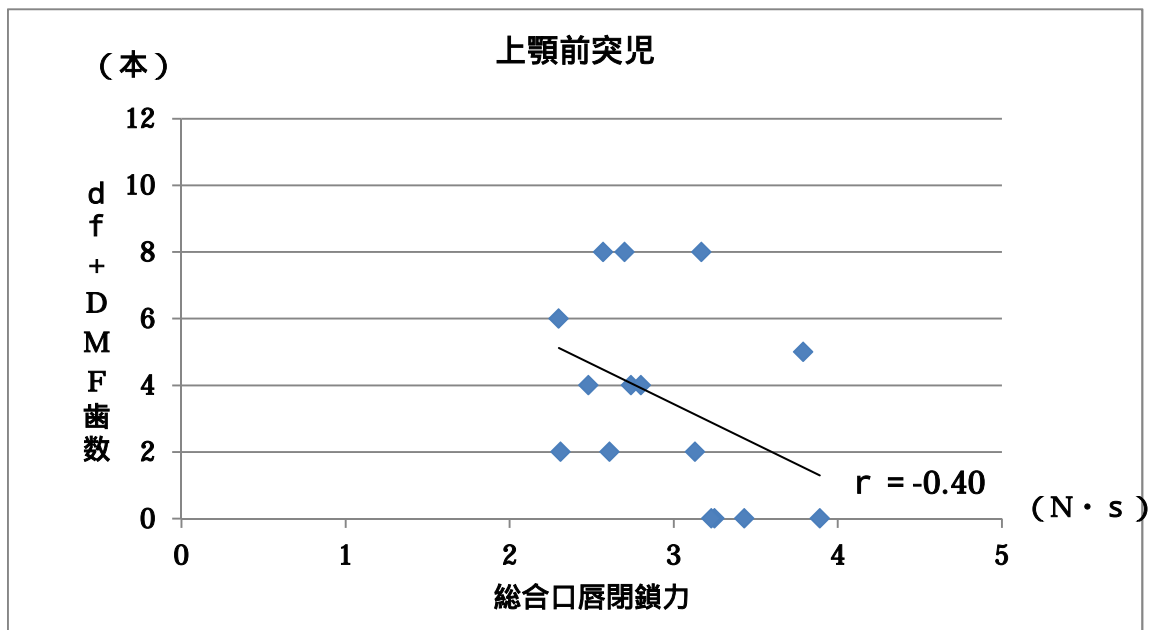
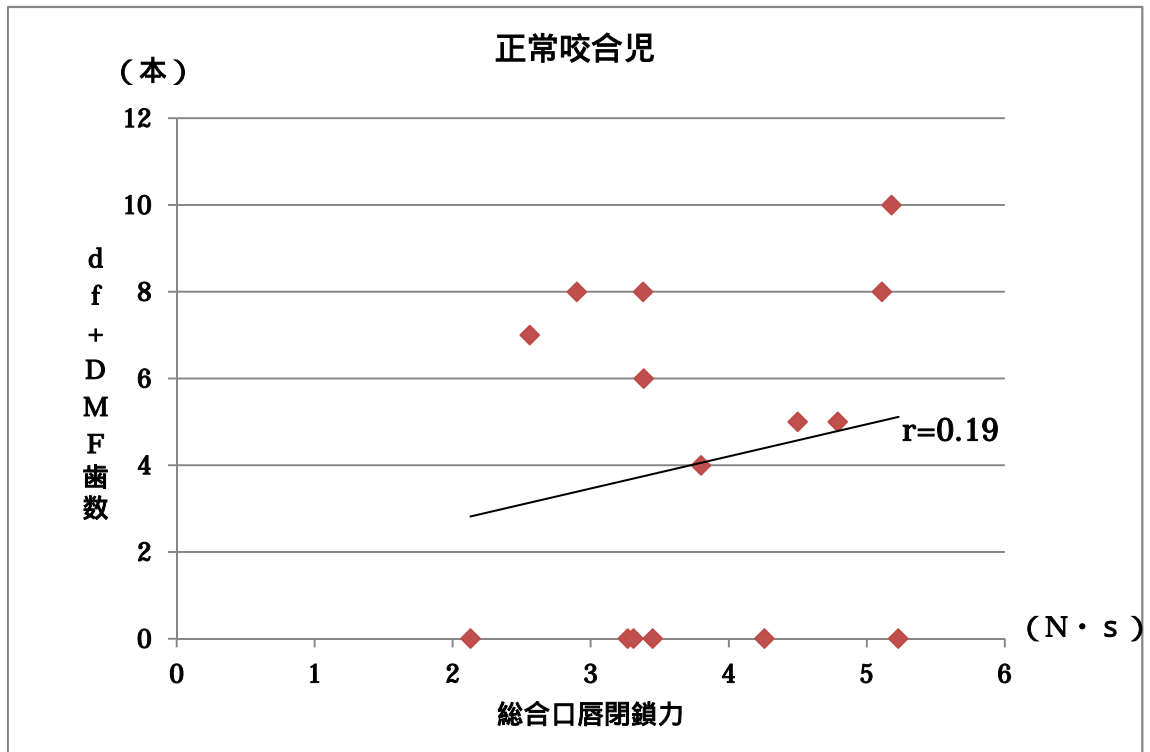


図8 アンケート結果

\* : P < 0.05

