

日本人を対象とした矯正歯科治療前後の赤唇に関する形態学的研究

-小臼歯抜去により治療したアンクル I 級上下顎前突症例における矯正治療前後の赤唇形態変化-

大森裕子, 丹原 惇, 高橋功次郎, 森田修一, 齋藤 功

新潟大学大学院医歯学総合研究科 歯科矯正学分野

Changes in vermilion lip morphology after premolars extraction treatment in Japanese patients with bimaxillary protrusion

OOMORI Yuko, NIHARA Jun, TAKAHASHI Kojiro, MORITA Shuichi, SAITO Isao

Division of Orthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

キーワード : (5 語以内) 赤唇, 形態変化, 矯正治療前後, 上下顎前突, 小臼歯抜去

主任：齋藤 功教授

連絡先：丹原 惇

新潟大学大学院医歯学総合研究科 歯科矯正学分野

〒951-8514 新潟県新潟市中央区学校町通2番町5274番地

別刷希望部数： 100部

ランニングタイトル：上下顎前突症例における矯正治療前後の赤唇形態変化

利益相反：著書全員利益相反なし.

## 抄録

矯正治療前後の軟組織の形態について分析した研究は過去にも多く報告されているが、口唇形態、とりわけ審美性への影響が大きい赤唇の形態変化に関する報告は少ない。本研究の目的は、小臼歯抜去を併用して治療した上下顎前突症例を対象に、矯正治療前後における口唇、特に赤唇形態の変化を明らかにすることである。対象は、新潟大学医歯学総合病院矯正歯科を受診し、Angle Class I 上下顎前突症と診断され、上下顎両側小臼歯を抜去して矯正治療を行った成人女性 20 例とした。分析には初診時および動的治療終了時にイヤードットを挿入して撮影した正貌および側貌規格写真を用いた。正貌規格写真では、口唇幅径、上下赤唇高径、キューピッド弓展開角を計測した。側貌規格写真では、FH 平面を X 軸、鼻翼基部最側方点を通り FH 平面に直交する直線を Y 軸とする座標系を設定し、赤唇形態に関する距離計測、角度計測を行った。その結果、側貌規格写真分析では、上赤唇および下赤唇はそれぞれ 2.3mm、3.6mm 有意に後方へ移動していた。上下赤唇展開角の変化量は $-8.7^{\circ}$  と有意に減少した。また、赤唇高径は有意に減少したものの、その変化量は小さかった。Angle Class I 上下顎前突症例において、抜歯により上下前歯を後退させた結果、下赤唇はわずかに前後径を減少させて後退したが、上赤唇前後径は有意な変化を認めなかった。上下赤唇形態の変化様相は異なり、上赤唇は内側への回轉變化の割合が大きく、下赤唇では回轉變化よりも平行移動に近い変化様相を示すことが明らかとなった。

## Abstract

Morphological changes of profile and soft tissues with orthodontic treatment have been reported previously. However, few reports are available as to the change in vermilion lip morphology before and after orthodontic treatment.

The aim of this study was to precisely investigate the changes of vermilion lips after orthodontic extraction treatment in Angle Class I bimaxillary dentoalveolar protrusion.

Subjects consisted of 20 adult females diagnosed as Angle Class I bimaxillary protrusion and treated with bicuspid extraction orthodontic treatment for both dental arches. Frontal and lateral facial photographs taken before and after orthodontic treatment were utilized for linear and angular measurements. For linear measurements on lateral photographs, a X-Y coordinate system was constructed by using lateral cephalograms superimposed following profile line. FH plane was defined as X-axis and a perpendicular line to FH at alar curvature (Ac) point was drawn as Y-axis. The points related to vermilion lip were measured digitally on lateral photographs. Vermilion widths and angles of Cupid's bow were measured on frontal

photographs.

The upper and lower vermillion border depths decreased by 2.3 mm and 3.6 mm respectively. The inter-vermillion angle significantly reduced by 8.7 degree. Although the vermillion lip heights slightly decreased, variations on individuals were found.

In conclusion, upper and lower vermilions were retracted following anterior teeth retraction, but the different types of morphological changes between the upper and lower vermillion lips was observed in the present study.

## 緒言

ヒトの顔面において、口唇は目、鼻と同様に顔貌の調和に大きな影響を与える解剖学的要素の一つである<sup>1)</sup>。山崎<sup>2)</sup>は、顔面において下顔面部に美醜を決定づける形態的特徴があらわれ、とりわけ口唇が大きな役割を果たしていることを報告しており、口唇の形態については古くから興味をもたれていた。日本では平安時代や江戸時代には薄く小さい唇、いわゆるおちょぼ口が好まれていたが<sup>3,4)</sup>、現代では欧米の影響を受け、女性においては上下ともに厚くボリュームのある口唇形態が若々しく魅力的であるとして好まれる傾向にある<sup>5,6)</sup>。このように、時代とともに口唇形態の好みには変遷がみられ、このようなニーズの変化に対応すべく、形成外科領域においては、上下口唇のバランス改善を目的とした口唇縮小術、口唇増大術あるいは口唇前転術などが行われている。

上下顎切歯の位置は口唇形態に影響を与えることから、歯科矯正学領域においても切歯の後退と口唇の変化に関する様々な研究が行われてきた<sup>7,8)</sup>。特に、治療後のプロファイルを考慮した治療方針の立案には口唇の形態変化を予測することがきわめて重要である。また、外科的矯正治療においては、術前における術後の軟組織変化の予測が治療方針の決定に不可欠であるため surgical treatment objective (STO)<sup>9)</sup>などを用いた cephalometric prediction で顎骨・歯の移動による口唇の形態変化の予測を日常的に行っている。一方、

Ioi ら<sup>10)</sup>は口唇形態、特に赤唇部に注目して赤唇高径の違いが口唇の審美性に与える影響について主観的評価項目を用いて検討し、赤唇形態が顔貌の調和に大きく影響する可能性がある」と結論づけている。矯正治療による赤唇形態の変化については、骨格性下顎前突症患者の下顎後退術に伴う口裂幅径の術後変化について検討した竹村ら<sup>11)</sup>、赤唇高径の術後変化を調べた北村ら<sup>12)</sup>、赤唇面積の変化とその関連因子について検討した椿本ら<sup>6)</sup>、小臼歯抜去による赤唇形態への影響を検討した Trisnawaty ら<sup>13)</sup>の報告があるが、これらは赤唇形態変化について正面観における検討をしたものであり、これまで側面観における赤唇の形態変化について詳細に検討した報告はない。

そこで本研究では、**Angle Class I** 歯性上下顎前突症例を対象とし、小臼歯抜去による矯正歯科治療前後の口唇、特に赤唇形態の変化様相について顔面規格写真を用いて明らかにすることを目的とした。

## 対象および方法

### 1. 研究対象

対象は、新潟大学医歯学総合病院矯正歯科を受診し、**Angle Class I** 歯性上下顎前突症と診断され上下顎両側第一小臼歯を抜去してマルチブラケット装置により矯正歯科治療を受



け、動的治療が終了した成人女性 20 名（初診時平均年齢 26 歳 2 か月；20 歳 2 か月～34 歳 2 か月）とした。症例を選択するにあたっては、対象者の初診時における interincisal angle が  $120^\circ$  以下で、唇顎口蓋裂などを含む先天異常や症候群を有する症例は除外した。

また、初診時の正面セファログラムにおいて、節骨鶏冠(CG)を通り左右眼窩内縁と oblique line との交点(Lo,Lo')を結んだ線と直交する線を正中基準線と設定し、CG とオトガイ正中(Me)を通る線と正中基準線のなす角が  $4^\circ$  以上の側方偏位した著しい非対称を伴う症例は除外した。Overbite は 2.0mm～3.5mm とし、開咬症例および overbite 4mm 以上の過蓋咬合症例は除外した。動的治療は臨床経験 6 年以上の歯科医師 18 名が治療を行い、全例でスタンダードエッジワイズテクニックを用いた。前歯の後退は、犬歯遠心移動の後、切歯の後退を行う two stage retraction にて行われ、空隙閉鎖には tear-drop type vertical loop を付与したレクタングュラーワイヤーを用いた。また、20 例中 15 例で加强固定として、Klohen type のヘッドギアを用いた。なお、動的治療終了時には、マルチブラケット装置が撤去され保定が開始された。本研究を行うにあたり、事前に本学倫理委員会の承認(承認番号：26-R36-08-22)を得た。

## 2. 研究方法

### 1) 写真の取り込み

口唇形態の計測には、初診時および動的治療終了時の咬頭嵌合位における口唇閉鎖状態にて撮影した正貌および側貌規格写真を用いた。座位にてイヤードットを挿入し、FH 平面を床と平行にして頭位を固定し、治療前後で同一条件となるように撮影した。アナログ写真を計測に用いるため、竹村ら<sup>11)</sup>の方法に準じ、撮影した写真スライドをスキャナー (Epson 社製,長野) により解像度 1200 dpi でコンピューターに取り込んだ。

2) 写真と側面セファログラム (以下、側面セファロと略す) の重ね合わせと座標系の設定

これまでに行われてきた側面セファログラムによる矯正治療前後の軟組織形態の変化に関する文献<sup>7,8,14,15)</sup>との比較を容易にするために、FH 平面を基準とした座標系を設定することとした。初診時および動的治療終了時の顔面写真と同時期に撮影した側面セファロ上の FH 平面を、画像レタッチソフトウェア (Photoshop CS5, Adobe Inc., USA) を用いて側面セファロのトレースと等倍に設定した初診時および動的治療終了時の側貌規格写真上に転記した。初診時の側面セファロにおける FH 平面を X 軸、鼻翼基部最側方点 (alar curvature point ; Ac)を通り X 軸に直交する直線を Y 軸とし、計測座標系を設定した (図 1)。

3) 赤唇各部の距離および角度計測

座標系を設定した側貌規格写真上で、画像処理ソフトウェア Image J (Ver. 1.48, U.S. National Institutes of Health, USA) を用いて、距離計測 15 項目、角度計測 4 項目を設定し、計測はすべて 1 名の測定者(Y.O)が行った (図 1)。また、正貌規格写真上においては距離計測、角度計測をそれぞれ 1 項目設定した (図 2)。なお、計測の単位変換は竹村ら<sup>11)</sup>の方法に準じ、写真撮影時に同時撮影した定規を画像処理画面上で計測し、10cm が 452 dot であったことから 1 dot=0.22 mm として mm へのキャリブレーションを行った。研究に先立ち、本分析方法の計測誤差の検定を行った。同一計測者が 10 枚の写真が無作為に選択し、1 週間以上の間隔を空けて再度側貌規格写真上における FH 平面の転記および座標系の設定、計測を行った。計 2 回の計測結果から、Dahlberg's formula を用いて計測誤差を算出した (表 1)。その結果、計測誤差は距離計測で 0.0~0.7mm、角度計測で 0.6~1.0° であり、すべての項目において信頼係数は 98%を超えていた。

#### 4) 統計学的解析

規格写真上の赤唇形態における治療前後の変化について、Wilcoxon 符号付き検定を用いて統計学的に解析を行った。有意水準は 5%とし、解析作業は統計処理ソフト JMP(ver. 5.0, SAS Institute Japan 株式会社, Japan) を用いて行った。

## 結果

## 1. 対象について

対象症例の動的治療終了時年齢は、平均年齢 29 歳 5 か月（23 歳 4 か月～38 歳 7 か月）であった。動的治療開始時の ANB は平均  $3.9^\circ$ 、U1-FH が  $117.6^\circ$ 、IMPA が  $93.7^\circ$ 、Interincisal angle  $115.5^\circ$ 、arch length discrepancy は上顎が平均  $-3.1 \pm 1.7\text{mm}$ 、下顎が平均  $-2.6 \pm 1.2\text{mm}$  であった。治療による切歯の平均後退量は、上顎 5.8mm、下顎 5.3mm で、治療後の Interincisal angle の平均値は  $137.5^\circ$  であった。治療前後で下顎下縁平面の変化量は平均  $0.1^\circ$  であり、大きな変化を認めた症例はなかった。

## 2. 側貌規格写真上における赤唇形態の変化

### 1) 治療前後における前後的距離計測項目の変化（表 2、図 3）

側貌規格写真上の計測項目では、上唇の赤唇部分（以下、上赤唇と略す）の計測項目である ①upper vermilion border depth と ②upper vermilion depth の変化量はそれぞれ  $-2.3\text{mm}$ 、 $-2.5\text{mm}$  であった。下唇の赤唇部分（以下、下赤唇と略す）の計測項目である ③lower vermilion border depth と ④lower vermilion depth の変化量はいずれも  $-3.6\text{mm}$  で、上下赤唇とも有意に後方へ移動していた。口角点である Ch の治療前後での変化量は  $-2.8\text{mm}$  で、有意に後方へ移動していた。また、上赤唇および下赤唇の前後

径を示す ⑦U-total vermilion depth、⑧L-total vermilion depth の変化量はそれぞれ 0.3mm、-0.8mm であり、上赤唇の前後径は有意な変化を認めなかったのに対して、下赤唇の前後径は有意に減少する結果となった。

## 2) 治療前後における角度計測項目の変化 (表 2、図 4)

上赤唇の反転の程度を示す ⑨upper vermilion angle の変化量は $-7.5^{\circ}$  で有意に展開角が小さくなっていたのに対し、下赤唇の反転の程度を示す ⑩lower vermilion angle の変化量は $-1.3^{\circ}$  で有意な変化を認めなかった。また、⑪inter-vermilion angle は $-8.7^{\circ}$  と有意に減少し、その変化量に占める上赤唇、下赤唇展開角の変化量の割合は、およそ 上赤唇：下赤唇=6：1 であった。

## 3) 治療前後における垂直的距離計測項目の変化(表 2、図 2)

上下赤唇高径の変化量は、⑫upper vermilion height が $-0.4\text{mm}$ 、⑬lower vermilion height が $-0.6\text{mm}$ 、⑭total vermilion height では $-1.1\text{mm}$  と減少し、いずれも有意な変化を示した。⑮upper vermilion vertical、⑯lower vermilion vertical、⑰cheilion vertical の変化量はそれぞれ、 $0.8\text{mm}$ 、 $-0.6\text{mm}$ 、 $-0.5\text{mm}$  で upper vermilion vertical のみ有意な変化を示した。

## 2. 正貌規格写真上における赤唇形態の変化 (表 2)

### 1) 治療前後における口裂幅径の変化(表 2、図 2)

治療前後における⑱Inter-Ch width の変化量は平均 1.0mm で、わずかな幅径の増大を認めたが有意な変化は認めなかった。

## 2) 治療前後におけるキューピッド弓展開角の変化(表 2、図 2)

治療前後の⑲Cupid's bow angle の変化量は $-3.1^{\circ}$ であったが、有意な変化は認めなかった。

## 考察

### 1.研究方法について

赤唇の形態計測に関する過去の報告から、赤唇形態の性差や年齢による形態的特徴の違い、経年的な変化について明らかにされている<sup>16-19)</sup>。一ノ瀬ら<sup>17)</sup>、松尾ら<sup>18)</sup>の報告によれば、粘膜口唇の厚さは年齢によって変化することが明らかとなっており、本研究では、口唇部の成長変化と加齢変化の影響を除外するために 20 歳代および 30 歳代を対象とした。さらに、浅野ら<sup>19)</sup>は 20~30 歳代における下赤唇形態には性差を認めると述べていることから、形態的特徴の性差を除外するため女性のみを対象とした。また、唇顎口蓋裂などを含む先天異常や症候群を有する症例、著しい顔面非対称および顔面正中に対しオトガイの偏位が顕著な症例では過度の口裂傾斜による赤唇形態の歪みが顕著<sup>11)</sup>であるとされ、矯正治療前後における赤唇形態変化の比較には適さないと考え、

対象より除外した。

本研究では、対象とした歯性上下顎前突を初診時における **interincisal angle** が  $120^\circ$  以下の症例と定義したが、これは過去に上下顎前突症例を対象として軟組織の変化を分析した Daniel らの報告<sup>20)</sup>よりも小さい値であり、歯性上下顎前突症例としての特徴を表した対象と考えられた。加えて、本研究における矯正治療による上下顎前歯の後退量は、赤唇の変化に最も影響を与えると考えられる切歯切縁部で、上顎 **5.8mm**、下顎 **5.3mm** であり、過去の報告<sup>20)</sup>と比較しても十分な前歯の後退を行った症例であった。

赤唇の形態変化を分析するためには、カラー写真を用いる必要があるが、治療前後の形態変化の分析には、各症例の写真で可能な限り同一の座標系を設定することが不可欠である。側貌規格写真は **FH** 平面を床と水平にして撮影されてはいるものの、厳密には側面セファロ上における骨格的な基準点で設定される **FH** 平面を皮膚表面の基準点のみで構築することは難しく、床に対する水平面を **FH** 平面として座標系を設定すると分析精度が低下すると考えられた。そこで、本研究では等倍にキャリブレーションした側貌規格写真と側面セファロを前頭部と鼻背を基準に重ね合わせ、側面セファロ上の **FH** 平面を側面規格写真上に転記して、基準線とする方法を用いた。本手法を用いた場合の計測精度の検討を行うため、同一計測者が 10 枚の写真が無作為に選択し、1 週間以上の間隔を空けて、再度側面セファロと側貌規格写真の重ね合わせ、**FH** 平面の転記およ

び座標系の設定、計測を行い、この2時点の計測値から Dahlberg's formula を算出した。したがって、この Dahlberg's formula は側貌規格写真と側面セファロの重ね合わせによる誤差、基準線の設定誤差、距離及び角度計測誤差を含んだ値として算出されている。その結果、距離計測で 0.0~0.7mm、角度計測で 0.6~1.0° であった。また、Dahlberg's formula を使用する際には、サンプルの分散についても検討を行うことを推奨するとしている文献<sup>21)</sup>もあり、過去の側面セファロ分析で Dahlberg's formula を用いた報告<sup>22)</sup>と同様に、信頼係数について合わせて検討を行った。その結果、すべての項目において信頼係数は 98%を超えていたため、Dahlberg's formula の値から十分な計測精度が確保されたと判断でき、本研究で用いることとした。

本研究では側貌写真における座標系の設定に Ac 点を用いたが、Ac 点は Kim ら<sup>23)</sup>、Lim ら<sup>24)</sup>の報告から、口腔周囲軟組織の3次元的变化による影響が少なく、再現性が高いことが示されており、座標系設定の基準点として妥当であると考えられた。正貌規格写真も同様にイヤーロッドで頭部を固定して撮影を行ったが、イヤーロッドを中心にした上下方向の回転である *pitching* を制限することは困難であるため、垂直的距離計測は側貌規格写真を用いて行い、正貌規格写真における計測項目は水平的距離計測のみとした。

これまでの口唇周囲軟組織の変化を分析した報告<sup>6,15,25-27)</sup>では、口唇安静時の形態を



評価しているものが多く、Hillesund ら<sup>15)</sup>は口唇の厚みなどの断面形態の変化を分析するには安静時条件下にて口唇形態を評価することを推奨している。しかし、本研究は赤唇の外観の変化とその審美的な影響に着目して検討する事を目的としており、これまでの赤唇形態と審美性に関する文献<sup>10),28-30)</sup>はすべて口唇閉鎖状態で評価を行っている。

さらに、安静時の口唇形態では interlabial gap による赤唇高径や幅径への影響が無視できない事から、本研究では治療前後の口唇閉鎖時の赤唇形態について評価を行う事とした。

## 2.計測結果について

### 1) 側貌規格写真上における赤唇形態の変化

側貌規格写真による動的治療前後の赤唇形態の分析結果から、矯正治療による前歯の後退に伴い上下赤唇の後退が観察され、これは、CBCT を用いて上下顎前突症例の治療前後の口唇形態変化について3次元的に検討した Solem ら<sup>25)</sup>と同様の結果であった。また、本研究では赤唇前方部の位置のみ後退するのではなく口角点である Ch も後方へ移動し、赤唇全体が後方へ移動することが明らかとなった。口角点の位置変化については、Eidson ら<sup>26)</sup>の報告における変化量よりも小さい値を示していたが、これは、Edison ら<sup>26)</sup>が用いた非接触型3次元表面形状計測装置の計測精度がアンダーカッ

トや陰の部分において比較的低い<sup>27) 31)</sup>という特性が影響している可能性が考えられた。

一方 Ahn ら<sup>32)</sup>は、同様の非接触型 3 次元表面形状計測装置を用いて矯正治療前後の口角点の変化について分析しているが、3 方向からの画像を重ねあわせてアンダーカット部の計測精度を向上させて計測を行い、口角点の後退量は 2.8mm であったとしており、我々と同様の結果を示している。また、赤唇部の後退を上下に分けて詳細にみると、上赤唇は前方部と後方部の後退量がほぼ同じで、前後径を維持した状態で後方移動していたのに対し、下赤唇は前方部の移動量よりも口角点の移動量が小さく、前後径をわずかに減少させながら後方へ移動していることが示された。

赤唇の展開角に関しては、上赤唇のみ有意に内側へ反転する変化を示したのに対し、下赤唇の展開角には有意な変化が認められなかった。距離計測および角度計測の結果から、上赤唇はその前後径を維持し内側へ反転しながら後退するのに対して、下赤唇はわずかに前後径を減少させながら、後方へ平行移動していることが明らかとなった。対象に過蓋咬合症例は含まれておらず、治療前における上顎切歯の下唇形態への影響は少ないと考えられ、また、切歯の後方移動量も上下で大きく異ならないにも関わらず、赤唇形態の変化が上下で異なる変化様相を認めたのは、上下赤唇の構造的な差異が影響していると推察された。過去において上下赤唇全体の変化に言及した報告はないが、解剖学的観点から以下のような理由が考えられる。上下ともに赤唇部下層には

口輪筋が存在するが、解剖学的付着部位は上下口唇で異なっている<sup>33,34)</sup>。口輪筋浅層にある口唇固有の線維についてみると、上唇では正中線両側で上切歯筋が外側と内側の二つの帯状の束となり、外側の筋束は上顎側切歯の歯槽突起を起始として口角に入り、内側の筋束は鼻中隔を起始として上唇に入る。これに対し下唇では、正中線の両側で幅の狭い帯状の束である下切歯筋がオトガイ筋の外側で下顎側切歯の歯槽突起を起始とし口角に入る。今回の結果でみられた赤唇部の後退にともなう変化様相の違いは、付着部から赤唇部までの上下口輪筋の走行の違いによる可能性が考えられた。すなわち、正中部において上部が鼻中隔に付着している上赤唇では内側への回轉變化の割合が大きく、正中部に垂直的な筋束を持たない下赤唇では回轉變化よりも平行移動に近い変化様相を示したと推察される。

上下赤唇、上赤唇、下赤唇それぞれの高径についてはいずれも有意に減少した。過去にも Perkins ら<sup>14)</sup>や Ahn ら<sup>32)</sup>が歯槽性上下顎前突症例の矯正治療前後における赤唇高径の変化を計測し、上下赤唇ともに有意な減少を認めたと報告しており、今回の結果も同様の傾向を認めた。しかし、今回の研究を含めいずれの研究においても赤唇高径の変化量自体が小さく、標準偏差も大きいため、臨床的には赤唇高径の変化はわずかであると考えられた。また、叢生を有する女性患者の矯正歯科治療による赤唇高径の変化について寺田ら<sup>35)</sup>は、治療前後における変化に有意差を認めないとしており、

治療前の咬合状態によって治療に伴う赤唇形態の変化は異なる可能性が示唆された。

特に、矯正治療による赤唇の移動量が上下で異なると考えられる上顎前突症例や下顎前突症例では、矯正治療による赤唇形態の変化様相が上赤唇と下赤唇で異なることから、治療前後の赤唇形態変化が異なることが推察され、今後、検討が必要と考えられた。

## 2) 正貌規格写真上における赤唇形態の変化

本研究では、口裂幅径に有意な変化を認めなかった。過去に正貌規格写真を用いて骨格性下顎前突症の下顎後方移動術施行前後における口裂幅径を分析した報告<sup>12)、24)</sup>では、北村ら<sup>12)</sup>は有意な変化を認めなかったとする一方で、Limら<sup>24)</sup>は有意に減少したとしている。これらの報告が示す外科的矯正治療による硬組織変化は、歯・歯列のみならず下顎骨自体の位置変化も大きいにも関わらず、このような症例でも口裂幅径の変化は一様ではないことから、口裂幅径の変化は様々な影響を受けていると考えられ、歯および歯槽部の後退変化との関連性を調べた本研究においては、口裂幅径に及ぼす影響が小さく、有意な変化が認められなかったと考えられる。

キューピッド弓展開角については、過去に吉田ら<sup>16)</sup>が20～30歳代日本人男女における角度を報告している。本研究では、矯正治療による変化として、キューピッド弓

展開角度は減少傾向を示した。これは、対象とした歯性上下顎前突症例において、唇側傾斜した切歯を後退させることによって口唇の突出や口腔周囲軟組織の緊張が軽減され、その結果、赤唇の緊張度も減少することで、正貌におけるキューピッド弓展開角の減少が認められたと考えられるが、吉田らの報告<sup>16)</sup>と同様に標準偏差が大きいいため、有意差は認めなかったと推察される。

今回の研究では、美的調和に深く関わる赤唇部の形態変化について、**Angle Class I** 歯性上下顎前突症例を対象に詳細に検討した。上下顎小臼歯抜去を併用した矯正治療によって前歯の後退に伴い、口唇の後退とプロファイルの改善が達成される。これに加えて、赤唇形態については、口唇の後退に伴って後方へ移動し、上下赤唇ともわずかに高径を減少させるものの、その変化量はわずかであった。このことから臨床的に赤唇高径はほぼ維持され、赤唇形態の変化による審美的な問題は起こりにくいことが明らかとなった。その一方で、赤唇は口唇の一部であり、赤唇の変化様相は口唇全体の変化に影響される可能性が考えられる。また、口唇の緊張度や厚み、上下的な長さといった口唇形態や口唇の変化様相は個々によって異なっていることは、臨床上明らかである。本研究では赤唇形態にのみ着目して分析を行ったが、術後の赤唇を含む口唇形態の予測には、今後、口唇全体の変化と赤唇形態変化の関連や不正咬合別の赤唇形態の変化様相の特徴についても明らかにしていく必要があると考えられた。

## 結論

上下両側小臼歯を抜去して矯正治療を行った Angle I 級歯性上下顎前突症例では、前歯の後退により赤唇は上下とも高径を減少させて後退するが、その変化量は臨床的にみてわずかであった。また、赤唇の変化様相は上下で異なり、上唇については粘膜側へ反転しながら後退し、下唇は形態を維持したまま後退する変化を示すことが明らかとなった。

本研究結果の一部については、第 73 回日本矯正歯科学会 (2014 年 10 月 20 日～22 日、千葉市) において発表した。

著者全員利益相反なし。

## 参考文献

- 1) 石川 正,大扱進. 口唇形態の検討-面積測定による評価-. 昭医会誌 1996; 56: 503-510.
- 2) 山崎 清. 美醜と性格に関する論稿. 歯科評論 1959; 196: 1-6.

- 3) 久下裕利. 源氏物語絵巻とその周辺. 初版. 東京: 新典社, 2001.
- 4) 佐山半七. 都風俗化粧伝. 初版. 東京: 東洋文庫, 1982.
- 5) Gunn D.A, Rexbye H, Griffiths C.E.M, et al. Why some women look young for their age. PLOS ONE 2009; 4: 12.
- 6) 椿本昇子, 大谷淳二, 佐野良太, 他. 顎矯正手術を受けた骨格性下顎前突症患者における上下赤唇面積の変化とその関連因子. 日顎変形誌 2011; 21: 171-178.
- 7) Yogosawa F. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. Angle Orthod 1990; 60: 199-206.
- 8) Kachiwala VA, Kalha AS, Machado G. Soft tissue changes associated with first premolar extractions in adult females. Aust Orthod J 2009; 25: 24-29.
- 9) Larry M.F, Frank W.H, Daniel J.D. Surgical treatment objective-A systematic approach to the prediction tracing-. The C.V. Mosby company 1985; 5-6.
- 10) Ioi H, Kang S. Effects of vermilion height on lip esthetics in Japanese and Korean orthodontists and orthodontic patients. Angle Orthod 2014; 84: 239-245.
- 11) 竹村 史, 森田修一, 八巻正樹, 他. 偏位を伴う骨格性下顎前突症患者における外科的矯正治療後の正貌軟組織変化. 日顎変形誌 2007; 17: 238-246.
- 12) 北村 敦, 本橋信義, 平石 有, 他. 下顎枝矢状分割術を施行した下顎前突症患者の正

貌軟組織変化. 日顎変形誌 2003; 13: 74-82.

- 13) Trisnawaty N, Ioi H, Kitahara T, et al. Effects of extraction of four premolars on vermilion height and lip area in patients with bimaxillary protrusion. *Eur J Orthod* 2013; 35: 521-528.
- 14) Perkins R.A, Staley R.N. Change in lip vermilion height during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103: 147-154.
- 15) Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson B.U. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. *Am J Orthod* 1978; 74: 537-550.
- 16) 吉田明広. 上口唇赤唇部形態の検討. 昭医学会誌 1992; 52: 129-140.
- 17) 一ノ瀬尚. 口唇の形態における外皮上唇の高さ, 口唇縁の発育度, ならびに粘膜唇の厚さの相互関係. 熊本大誌 1955; 28: 189-198.
- 18) 松尾 繁, 佰豪 洋, 永田正宜. 口腔周辺における形状の経年的変化について. 福歯大誌 1977; 4: 111-125.
- 19) 浅野武雄. 正面顔面規格写真を用いた下口唇形態の計測学的研究. 昭医学会誌 1996; 56: 297-306.
- 20) Daniel A, Chester S.H, Ellen A.B. Bimaxillary dentoalveolar protrusion: traits and orthodontic correction. *Angle Orthod* 2005; 75: 333-339.



- 21)Galvao M.C.S, Sato J.R, Coelho E.C. Dahlberg formula – a novel approach for its evaluation. *Dental Press J Orthod* 2012; 17: 1: 115-24.
- 22)坂井真実子, 玉置幸雄, 石川博之. 骨格性下顎前突患者の側貌パターンの違いが術後の軟組織側貌の予測に与える影響. *日顎変形誌* 2014; 4: 305-317.
- 23)Kim Y.K, Lee N.K, Moon S.W, et al. Evaluation of soft tissue changes around the lips after bracket debonding using three-dimensional stereophotogrammetry. *Angle Orthod* 2015; 85: 833-840.
- 24)Lim Y.K, Chu E.H. Three-dimensional evaluation of soft tissue change gradients after mandibular setback surgery in skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2010; 80: 896-903.
- 25)Solem R.C, Marasco R, Guiterrez-Pulido L, et al. Three-dimensional soft-tissue and hard-tissue changes in the treatment of bimaxillary protrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 218-228.
- 26)Eidson L, Cevidanes L.H. S,Paula L.K, et al. Three-dimensional evaluation of changes in lip position from before to after orthodontic appliance removal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142: 410-418.
- 27)Kim H.H, Lee J.W, Cha K.S, et al. Three-dimensional assessment of upper lip

positional changes according to simulated maxillary anterior tooth movements by white light scanning. *Korean J Orthod* 2014; 44: 281-293.

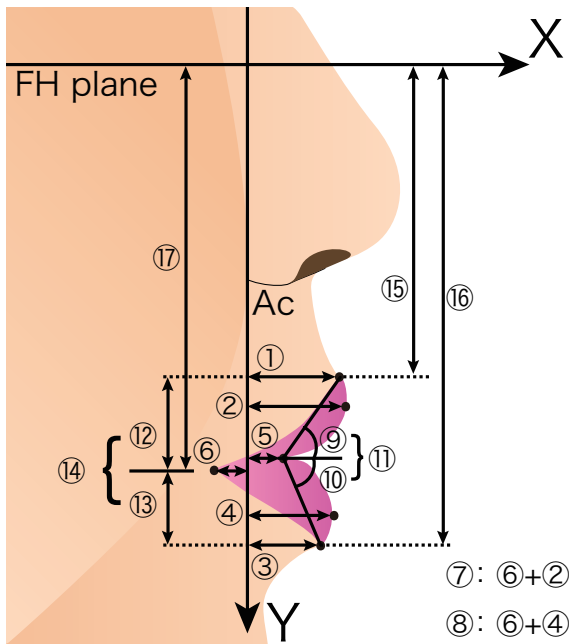
- 28) Penna V, Fricke A, Iblher N, et al. The attractive lip: A photomorphometric analysis. *Journal of Plastic, Reconstructive Et Aesthetic Surgery* 2015; 68: 902-929.
- 29) Pithon W.W, Oliveira A.S.S, Oliveira S.P.A, et al. Aesthetic perception of the height of the lip vermilion border by black and white laypeople. *Journal of Research in Dentistry Tubarao* 2014; 2: 5.
- 30) Machado A.W, Santos T.C, Araujo T.M, et al. The role of orthodontics as an auxiliary tool to lip augmentation. *An Bras Dermatol* 2011; 86: 773-777.
- 31) 加納浩之, 小林正治, 本間克彦, 他. 非接触型三次元表面形状計測装置による上下顎移動術前後における中顔面軟組織形態の変化の検討 とくに外鼻形態について. *日顎変形誌* 2004; 14: 1-10.
- 32) Ahn H.W, Chang Y.J, Kim K.A, et al. Measurement of three-dimensional perioral soft tissue changes in dentoalveolar protrusion patients after orthodontic treatment using a structured light scanner. *Angle Orthod* 2014; 84: 795-802.
- 33) 関根 弘, 白藪美輝雄, 真泉平治, 他. 歯科医学大辞典. 医歯薬出版 1989; 404: 908.
- 34) 高橋庄二郎. 口唇裂・口蓋裂の基礎と臨床. 日本歯科評論社 1996; 160-161.

35) 寺田員人, 山崎幸一, 松原大樹, 宮永美知代. 齒科矯正治療前後の平均顔の特徴. 美術

解剖学誌 2005; 9: 11-22.

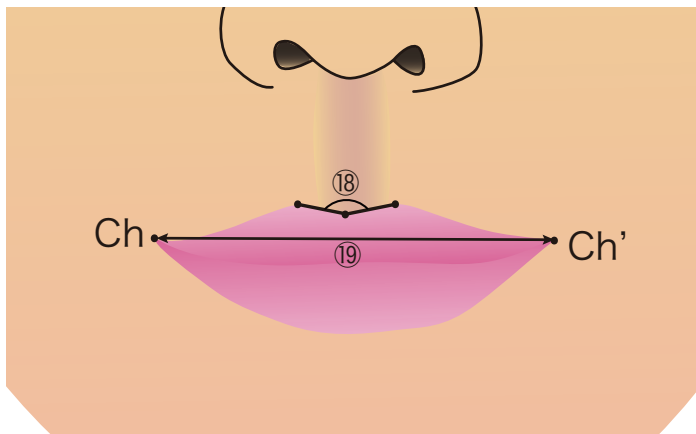
図説

図 1 : 側貌規格写真における座標系と計測項目



- ① Upper vermilion border depth (mm) : 上赤唇最上方点と Y 軸との距離
- ② Upper vermilion depth (mm) : 上赤唇最前方点と Y 軸との距離
- ③ Lower vermilion border depth (mm) : 下赤唇最下方点と Y 軸との距離
- ④ Lower vermilion depth (mm) : 下赤唇最前方点と Y 軸との距離
- ⑤ Stomion depth (mm) : Stomion と Y 軸との距離
- ⑥ Cheilion depth (mm) : Cheilion と Y 軸との距離
- ⑦ U-total vermilion depth (⑥+②; mm) : 上赤唇前後径
- ⑧ L-total vermilion depth (⑥+④; mm) : 下赤唇前後径
- ⑨ Upper vermilion angle (degree) : 上赤唇最上方点と Stomion で作られる直線が X 軸となす角
- ⑩ Lower vermilion angle (degree) : 下赤唇最下方点と Stomion で作られる直線が X 軸となす角
- ⑪ Inter-vermilion angle (degree) : 上赤唇最上方点と Stomion と下赤唇最下方点で作られる角度
- ⑫ Upper vermilion height (mm) : 上赤唇最上方点と Cheilion の垂直的距離
- ⑬ Lower vermilion height (mm) : 下赤唇最下方点と Cheilion の垂直的距離
- ⑭ Total vermilion height (mm) : 上赤唇最上方点と下赤唇最下方点の垂直的距離
- ⑮ Upper vermilion vertical (mm) : 上赤唇最上方点と X 軸の垂直的距離
- ⑯ Lower vermilion vertical (mm) : 下赤唇最下方点と X 軸の垂直的距離
- ⑰ Cheilion vertical (mm) : Cheilion と X 軸の垂直的距離

図2：正貌規格写真における計測項目



⑱ Inter-Ch width (mm) : 左右 Cheilion 間距離

⑲ Cupid' s bow angle (degree) : 左右上赤唇最上方点と上唇結節で作られる角度

図3：矯正治療による上下赤唇の前後的变化

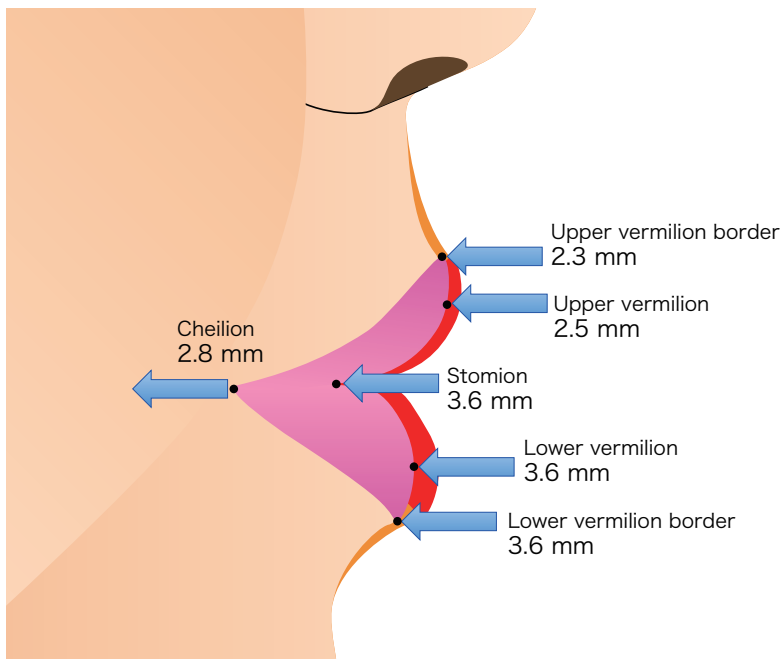


図 4 : 矯正治療による上下赤唇の垂直的变化、回転変化

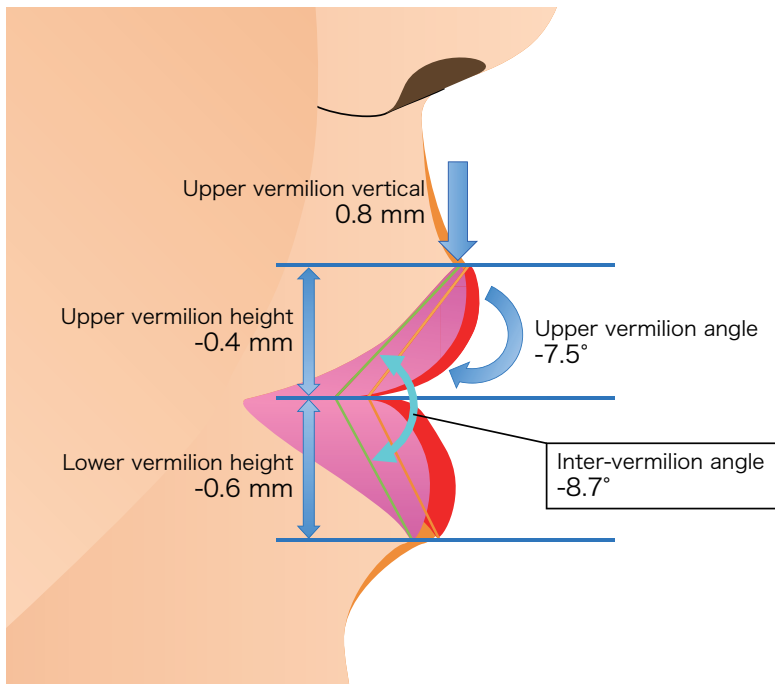


表 1 : 各計測項目の計測誤差

|                                     | Dahlberg's formula |
|-------------------------------------|--------------------|
| ① Upper vermilion border depth (mm) | 0.07               |
| ② Upper vermilion depth (mm)        | 0.04               |
| ③ Lower vermilion border depth (mm) | 0.13               |
| ④ Lower vermilion depth (mm)        | 0.04               |
| ⑤ Stomion depth (mm)                | 0.05               |
| ⑥ Cheilion depth (mm)               | 0.38               |
| ⑦ U-total vermilion depth (mm)      | 0.39               |
| ⑧ L-total vermilion depth (mm)      | 0.41               |
| ⑨ Upper vermilion angle (degree)    | 0.62               |
| ⑩ Lower vermilion angle (degree)    | 0.57               |
| ⑪ Inter-vermilion angle (degree)    | 1.04               |
| ⑫ Upper vermilion height (mm)       | 0.24               |
| ⑬ Lower vermilion height (mm)       | 0.13               |
| ⑭ Total vermilion height (mm)       | 0.23               |
| ⑮ Upper vermilion vertical (mm)     | 0.30               |
| ⑯ Upper vermilion vertical (mm)     | 0.63               |
| ⑰ Ch vertical (mm)                  | 0.70               |
| ⑱ Inter-Ch width (mm)               | 0.65               |
| ⑲ Cupid's bow angle (degree)        | 0.87               |



表 2 : 距離計測および角度計測結果 (側貌規格写真上: ①~⑭、正貌規格写真上⑮、⑯)

|                                     | Pretreat |      | Posttreat |     | changes |     |     |
|-------------------------------------|----------|------|-----------|-----|---------|-----|-----|
|                                     | Mean     | SD   | Mean      | SD  | Mean    | SD  |     |
| ① Upper vermilion border depth (mm) | 11.5     | 1.8  | 9.2       | 2.0 | -2.3    | 1.1 | *** |
| ② Upper vermilion depth (mm)        | 12.1     | 2.0  | 9.6       | 2.2 | -2.5    | 1.2 | *** |
| ③ Lower vermilion border depth (mm) | 9.2      | 2.4  | 5.7       | 2.3 | -3.6    | 1.3 | *** |
| ④ Lower vermilion depth (mm)        | 10.3     | 2.2  | 6.6       | 2.4 | -3.6    | 1.4 | *** |
| ⑤ Stomion depth (mm)                | 7.0      | 2.0  | 3.3       | 2.3 | -3.6    | 1.5 | *** |
| ⑥ Cheilion depth (mm)               | -4.2     | 3.0  | -6.9      | 3.2 | -2.8    | 2.1 | *** |
| ⑦ U-total vermilion depth (mm)      | 16.3     | 2.3  | 16.6      | 2.8 | 0.3     | 1.7 | N.S |
| ⑧ L-total vermilion depth (mm)      | 14.4     | 2.5  | 13.6      | 2.5 | -0.8    | 1.5 | *   |
| ⑨ Upper vermilion angle (degree)    | 64.3     | 7.9  | 56.8      | 7.6 | -7.5    | 4.9 | *** |
| ⑩ Lower vermilion angle (degree)    | 76.5     | 6.1  | 75.3      | 5.9 | -1.3    | 6.0 | N.S |
| ⑪ Inter-vermilion angle (degree)    | 140.8    | 10.0 | 132.1     | 9.4 | -8.7    | 9.3 | **  |
| ⑫ Upper vermilion height (mm)       | 9.4      | 1.3  | 9.0       | 1.2 | -0.4    | 1.2 | *   |
| ⑬ Lower vermilion height (mm)       | 9.5      | 0.9  | 8.9       | 0.9 | -0.6    | 0.7 | **  |
| ⑭ Total vermilion height (mm)       | 18.9     | 2.0  | 17.9      | 1.8 | -1.1    | 1.8 | **  |

\*= p<0.05, \*\*= p<0.01, \*\*\*= p<0.001, N.S= not significant

|                              | Pretreat |      | Posttreat |     | changes |      |     |
|------------------------------|----------|------|-----------|-----|---------|------|-----|
|                              | Mean     | SD   | Mean      | SD  | Mean    | SD   |     |
| ⑮ Inter-Ch width (mm)        | 45.0     | 3.7  | 46.0      | 4.1 | 1.0     | 2.7  | N.S |
| ⑯ Cupid's bow angle (degree) | 148.5    | 10.5 | 145.4     | 8.8 | -3.1    | 10.1 | N.S |

\*= p<0.05, \*\*= p<0.01, \*\*\*= p<0.001, N.S= not significant