

## 論文審査の結果の要旨

氏名：和仁 俊夫

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：上顎側方拡大装置を用いた口蓋形態の拡大様相と口腔機能の関連について

審査委員：（主査） 教授 清水 武彦

（副査） 教授 近藤 信太郎

教授 根岸 慎一

本論文は、上顎側方拡大装置を用いて緩徐拡大治療（slow palatal expansion 以下、SPE）を行った際の口蓋形態の拡大様相と口腔機能の関連について示した論文である。

近年、口腔機能の脆弱化が原因となり歯列幅径の成長不足による狭窄歯列患児が増加している。不正咬合の発症には遺伝的・環境的要因とエピジェネティクスが関与しており、歯の形質は、遺伝的・環境的要因とエピジェネティクスが複雑に関与し、環境的要因としての口腔機能は顎顔面形態の成長発育に影響を与える。これらのことを正しく理解し、形態の成長について予測をすることは、矯正歯科治療の成功と長期安定性を左右する。

そこで本研究では、研究1として、口蓋形態の経年成長変化の基準値を明らかにするため、6-12歳の縦断的变化を調査し、研究2では、SPEにおける口蓋形態の拡大様相と口腔機能の関連を調査することを目的とした。日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認（EC17-16-16-15-022-3, EC-20-038）を受けている。

研究1では、被験者は、2011～2016年に千葉県松戸市立古ヶ崎小学校の1年生から6年生の6年間にわたる同一被験者の縦断的調査を行った158名から以下の条件を満たしている者とした。選択条件は小学校6年生において第一大臼歯までのすべての永久歯が存在する者、過剰歯や先天的欠如がない者（第三大臼歯を除く）、広範囲の修復物がない者、歯冠崩壊を伴う重度う蝕歯がない者、異所萌出や歯の形態異常がない者、矯正治療の既往がない者とした。対象者は、36名（男児：17名、女児：19名）となり歯の萌出状況に応じて、Hellmanの歯齢ⅢA-ⅢB期を混合歯列前期としてT1（男児：8.0±0.6歳、女児：7.5±0.4歳；Hellmanの歯齢ⅢA）、上顎中切歯および上顎第一大臼歯が完全萌出し、乳歯が各歯列に4歯残存している時期、混合歯列中期としてT2（男子：9.9±0.9歳、女子：9.2±0.7歳；Hellmanの歯齢ⅢB、上顎側切歯は完全萌出し、各歯列に2～3歯の乳歯が残存している時期）、混合歯列後期としてT3（男子：12.0±0.9歳、女子：12.0±0.7歳；Hellmanの歯齢ⅢB、各歯列に0～1歯の乳歯が残存している時期）の3時期で評価した。資料採得にあたって事前に研究の目的、内容を十分に説明し、同意を得たものを対象とした。口蓋形態の計測は、上顎歯列模型を非接触型三次元形状測定装置（マエストロ3Dオルソシステム、安永コンピュータシステム、福井）によりSTLデータ化し、三次元計測ソフト3D-Rugle（株式会社メディックエンジニアリング、京都）にて計測を行った。基準平面を上顎左右側中切歯歯頸部最深点および上顎左右側第一大臼歯舌側面溝の4点を通る平面とし、上顎第一大臼歯歯頸部最深点間を結ぶ直線上から、口蓋最深部への垂線を口蓋高径（palatal depth 以下、PD）とした。その距離を10等分し、10等分した各々の高さから基準平面に平行な直線を口蓋に対して引き、口蓋との交点間距離を①（基底部）から⑩（口蓋側歯頸部最深点）に分けた。また、②を口蓋深部幅径（deep width 以下、DW）、⑤を口蓋中央部幅径（middle width 以下、MW）、⑧を口蓋浅部幅径（shallow width 以下、SW）とした。統計解析は、口蓋幅径（DW、MW、SW）とPDの男女間比較をMann-WhitneyのU検定を行い、各計測時期の成長変化量はSteel-Dwass

検定による多重比較で検出した。

結果は、T1, T2, T3 のすべての計測時期で口蓋幅径 (DW, MW, SW) と PD において男女間に有意差は認められなかった。DW, MW は T1-T2 で有意に増加し、PD は T2-T3 で有意に増加を示した。口蓋形態の成長ピークは、口蓋幅径 (DW, MW) と比較すると口蓋高径 (PD) の方が遅かったことが確認された。

研究 2 では、被験者は、日本大学松戸歯学部付属病院矯正歯科に来院し、SPE にて狭窄歯列拡大治療を行なった Hellman の歯齡 (ⅢA-ⅢB 期) の患児 22 名 (男児 10 名, 女児 12 名, 平均年齢  $9.3 \pm 1.0$  歳) とした。選択条件は矯正歯科治療の既往がない者、前歯部および臼歯部に交叉咬合がない者、可撤式装置の使用が可能な者とした。また、除外条件として、顎顔面奇形を伴う先天疾患を有する者、歯冠崩壊を伴う重度う蝕歯を有する者、永久歯の先天的欠如歯を有する者 (第三大臼歯を除く)、鼻咽腔疾患に対する外科的治療歴を有する者、舌疾患に対する外科的治療歴を有する者 (舌小帯強直症等)、小帯の異常付着を認める者とした。なお、資料採得にあたって事前に研究の目的、内容を十分に説明し、同意を得たものを対象とした。SPE 開始時 (t1) の平均年齢は  $9.3 \pm 1.0$  歳、SPE 終了時 (t2) の平均年齢は  $10.0 \pm 1.0$  歳であり、平均治療期間は  $9.0 \pm 3.9$  ヶ月、可撤式緩徐拡大装置の平均拡大量は  $3.2 \pm 1.2$  mm であった。拡大頻度による効果の違いを検討するため、2 週間に 0.2 mm 拡大する A 群と 1 週間に 0.2 mm 拡大する B 群に分類した。また、拡大率として口蓋幅の拡大量 (t2 から t1 の口蓋幅の差) を装置の拡大量で除した比率を評価した。計測項目は、形態計測として、上顎第一大臼歯幅径、口蓋幅径、口蓋高径、安静位舌骨位および安静位舌位とし、口腔機能計測として、舌挙上圧、口唇閉鎖力、最大咬合力および咀嚼経路幅とした。口蓋形態の計測は、研究 1 の方法に準じて行った。安静位舌骨位の計測は、側面セファロにおいて、X 軸を SN 平面から 7 度上方のナジオンを通る線とし、Y 軸は、X 軸に直角なセラを通る線とした。舌骨の最前方部 (hyoid 以下, H) から X 軸の最短距離を安静位舌骨位の垂直的距離 (Hyoid-V) とし、H から Y 軸の最短距離を安静位舌骨位の水平的距離 (Hyoid-H) とした。安静位舌位の計測は、側面セファロより舌最上方点 (upper tongue point 以下, Tu) を正中矢状面の下顎骨最後方点-喉頭蓋谷の最深部を結ぶ直線に平行な直線と舌が交わる点の最上方点とし、H と Tu の中点を C 点とした。C - 前鼻棘と C - 後鼻棘のなす角度を 7 等分する線上の舌と口蓋の距離を Ta とし前方から Ta1-Ta8 と設定した。Ta2 を前方部舌位、Ta5 を中央部舌位、Ta7 を後方部舌位とした。口腔機能の計測は、座位にて安静時にフランクフルト平面が床と平行になる状態で、計 3 回行い、中央値を採用した。舌挙上圧は、舌圧測定器 (JMS 舌圧測定器, ジェイ・エム・エス, 広島)、口唇閉鎖力は、口唇閉鎖力測定器 (LIP DE CUM, コスモ計器, 東京)、最大咬合力は、簡易型咬合力計 (オクルーザルフォースメーター GM10, 長野計器製作所, 東京)、咀嚼経路幅は、簡易型顎運動計測器 (DigiGnatho, ライズ (株), 宮城) を用いて計測した。統計解析は、各計測項目について、男女間の比較は Mann-Whitney の U 検定を行い、SPE 前後および拡大頻度 (A 群と B 群) は Wilcoxon の符号付き順位検定で比較した。また、口蓋形態の拡大量と初診時の各計測項目の関係について重回帰分析を行った。

結果は、すべての項目において、男女間に有意な差は認められなかった。拡大前後の比較では、上顎第一大臼歯間幅径、口蓋領域別の幅径および安静位舌骨位は有意に増加を示し、安静位舌位においては有意差が認められなかった。拡大率においては、DW で約 35.5%、MW で約 46.5%、SW で約 63.5%であり、口蓋基底部においても少量の拡大効果が認められた。拡大頻度別の比較では有意な差は認められなかったが、A 群 (0.2mm/2 週間) の方が B 群 (0.2mm/1 週間) より大きい値を示した。拡大治療前後の口腔機能において、舌挙上圧、口唇閉鎖力および最大咬合力で有意に上昇し、咀嚼経路幅に変化はなかった。口蓋幅径の拡大量に対する t1 時の各計測項目の重回帰分析は t1 時の安静位舌骨位と舌前方部の垂直的位置が DW および MW、最大咬合力が DW、MW および SW の拡大量に影響していた。

以上より、口蓋形態の成長ピークは、口蓋幅径 (DW, MW) と比較すると口蓋高径 (PD) の方が遅く、SPE により形態的な変化に加えて舌挙上圧、口唇閉鎖力、最大咬合力も上昇することが示され、さらに口蓋基底部の拡大の可能性が示されたと結論づけている。

本研究は、上顎側方拡大装置を用いた口蓋形態の拡大様相と口腔機能の関連について新たな知見を得たものであり、歯科医学ならびに歯科矯正臨床に大きく寄与し、今後一層の発展が望めるものである。

よって本論文は、博士 (歯学) の学位を授与されるに値するものと認められる。

以上