

# 筋ジストロフィーの歯列・咬合異常による咀嚼障害に対する咬合床を用いた治療法

有田 憲司

IRYO Vol. 61 No. 12 (811-818) 2007

## 要旨

Duchenne 型筋ジストロフィー (DMD) は、全身病状の進行につれて咀嚼筋の筋障害による閉口筋群と開口筋群との筋圧の不均衡ならびに舌肥大による舌圧と口唇・頬圧との不調和により、口腔領域にも約90%の症例に上下顎歯列弓の側方拡大、開咬および下顎角開大などの歯列・咬合異常がみられる。さらに、この口腔周囲の筋圧の不均衡および歯列・咬合異常の進行にともなって、咬合接触面積の減少、臼磨運動の障害および咬合力の低下や噛み切る能力など咀嚼機能に障害が現れるため、DMD では口腔ケアの問題と並んで歯列・咬合異常による咀嚼障害が重大な歯科学的問題の一つとなっている。近年、医療の進歩により DMD の平均寿命は延長しているとはいえ、根本的治療法がなく呼吸器系および循環器系疾患などの合併症によりその予後はきわめて不良とされており、生活能力の改善、生活意欲の向上など QOL を尊重した治療や取り組みが重要であり、とりわけ QOL と直結している摂食に係る障害への対応は最優先されなければならない。しかし、咀嚼障害に関して対処した報告はきわめて少なく、DMD の咀嚼障害に対する治療法に関しては未開発なまま残されている。

本稿は、われわれが DMD の咀嚼機能回復を目的として考案した咬合床を装着した症例を報告し、長期経過観察によりその有効性を検討することで、DMD の咀嚼障害への治療法確立への可能性および方向性を論じた。

キーワード Duchenne 型筋ジストロフィー、咀嚼障害、治療法、咬合床

## はじめに

筋ジストロフィーで最も発生率の高い DMD は、幼児期に初発し、全身病状の進行につれて、顎顔面部においても咀嚼筋群に筋萎縮が生じ、閉口筋と開口筋との間に筋張力の不均衡が生じる<sup>1)</sup>。また、DMD は累年的に舌の仮性肥大が生じるため、舌圧と口輪筋を含む口腔周囲筋群との間にも筋圧の不

衡も生じる。このような筋圧の不均衡が生じる時期は、顎骨および乳歯と永久歯の交換による歯列・咬合の旺盛な発育時期と一致しているため、DMD のほぼ90%に何らかの口腔・顎顔面の異常が認められる<sup>2)</sup>。DMD の主な顎口腔の異常として50-77%に上下顎歯列弓の側方拡大<sup>3)</sup>、53-71%に開咬が生じ<sup>2), 4), 5)</sup>、また高頻度の下顎角の開大が認められている<sup>6), 7)</sup>。この顎口腔の形態異常および咀嚼筋の筋力

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 統合医療創生科学部門 社会環境衛生学講座 小児口腔健康科学分野  
別刷請求先：有田憲司 徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 小児口腔健康科学分野  
〒770-8504 徳島市蔵本町 3-18-15

(平成19年6月1日受付，平成19年7月20日受理)

A Therapy Using Bite Plate for Masticatory Disturbance Associated with Malalignment and Malocclusion on Duchenne Muscular Dystrophy Patients

Kenji Arita

Key Words: Duchenne muscular dystrophy, masticatory disturbance, therapy, bite plate

低下にともなう、咬合接触面積の減少、臼磨運動の障害および咬合力の低下や噛み切る能力の低下による咀嚼障害を生み、摂食可能食品が減少し食に関するQOLの低下が生じる。しかしながら、DMD患者は日常生活において常に「あきらめること」の連続を余儀なくされるため、患者自身から咀嚼障害を訴えることは少ない。本疾患は、根本的治療法がなく呼吸器系および循環器系疾患などの合併症によりその予後は不良であるため、現状では生活能力の改善、生活意欲の向上などQOLを尊重した治療や取り組みが最重要である。近年、医療の進歩によりDMDの平均寿命は延長しているおり、今後QOLと直結している食生活への支援、とくに咀嚼障害への対応のニーズはますます増加することが予想される。

通常、開咬等の治療法としては歯列矯正治療<sup>8)</sup>および外科的矯正治療があるが<sup>9)</sup>、筋力および舌圧の不均衡が進行性に生じるDMDでは歯列矯正治療を行っても保定を終了すると後戻りが生じることが報告されており<sup>10)</sup>、長期的には決して有効な治療法とはいえない。日常生活でのストレスの多いDMDに対して、治療期間が数年におよびその間患者に多くの苦痛を強いる顎・歯列矯正による歯列・咬合治療よりも、患者のストレスの少ない短期間に咀嚼障害を改善する対症療法的治療法の方が患者側に立った優しい医療であると考えられる。しかし、残念ながらいまだDMDの咀嚼障害や摂食障害に対応する療法に関する報告はきわめて少ない<sup>11)12)</sup>。

われわれはDMD患児に対し咀嚼機能回復を目的とした咬合床による治療法を考案し、長期経過観察により臨床的有効性を検討している。本稿において、実施例を提示し、DMDの咀嚼障害に対する治療法の可能性と今後の研究の方向性について論じたい。

## 咀嚼障害に対する治療方法

われわれは、前歯以外すべて開咬状態にある15歳2カ月DMD男子に咀嚼機能の改善を目的として上下顎に歯の上から咬合床を装着して5年7カ月間観察を行い、その有効性について検討を行った。

### 1. 患者

患者は、初診時年齢14歳10カ月の男児で、摂食障害を主訴に来院した。

既往歴：1歳6カ月時に血液検査で筋ジストロフィーの疑いを指摘される。3歳でDMDと診断され以後リハビリテーションを開始し現在まで継続している。10歳から車椅子を使用するようになった。

咀嚼機能に関する現病歴：肥大した舌によって右側中切歯以外全歯列が開咬状態であるため、摂食可能な食品は限られ、食事に時間がかかり、ほとんどの食品は丸飲み状態であったという。食事は普通食を箸をつかって食べているが、肢機能の低下により手があまり上がらないため、口を箸に近づけて食べていたという。また、食事に時間がかかり疲労感を訴えることが多いという。

初診時の口腔内所見：上下左右の第二乳臼歯が晚期残存し、後継歯である第二小臼歯は先天性欠如であった。両側第二乳臼歯は2度の動揺を認め、両側下顎第二乳臼歯は低位歯であった。う蝕はなく軽度歯肉炎が認められた。舌は臼歯部の歯列からはみ出すほど肥大していた。前歯および臼歯は開咬しており、唯一右側中切歯のみが辛うじて切端で咬合していた。

咬合床装着までの経過：動揺を認めた上顎両側第二乳臼歯は抜去した。15歳2カ月時に、永久歯の萌出がほぼ完了したと判断し、口腔清掃指導、専門家による機械的歯面清掃：professional mechanical tooth cleaning (PMTC) および歯石除去を行ったのち、咀嚼機能改善を目的に歯列の上からオーバードンチャータイプの咬合床の作製を行った。15歳2カ月時の口腔内写真および石膏模型を図1と図2に示した。

### 2. 咬合床の作製方法

作製手順を図3-1および図3-2に示した。咬合床は、垂直的顎間距離を変えずに上下歯列の間隙に装置を装着し、人工歯を配列し咬合接触面積を増加させる設計とした。アルジネート印象剤で印象採得およびバイトワックスで咬合採得し、石膏模型を咬合器に装着して咬合床を作製した。維持装置は0.9mmの線鉤とし、上顎咬合床には両側第一小臼歯および第一大臼歯、下顎咬合床には両側犬歯および第一小臼歯に設定した。上下顎模型の健全歯の上にロウ堤を作製し、上顎には両側234567、下顎には両側4567のレジン製人工歯を配列した。床部分は、でき

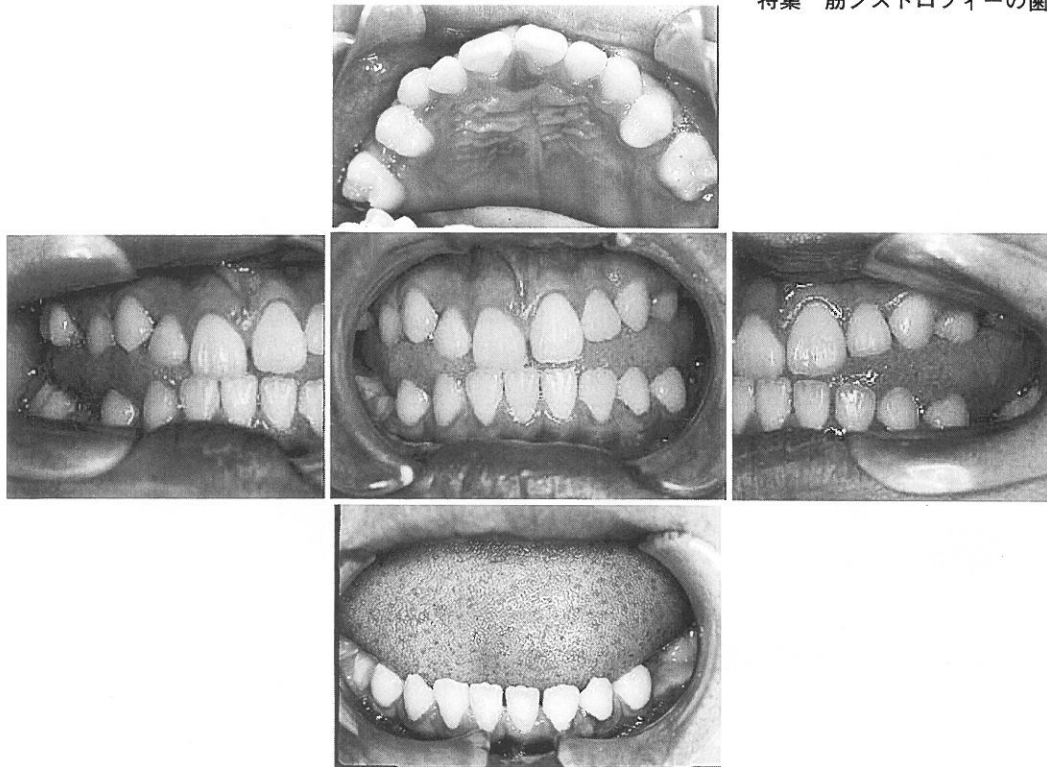


図1 15歳2カ月時の口腔状態

噛みしめを指示しても、舌が肥大しているため歯列からはみ出し、上下の歯の咬合を阻害している。

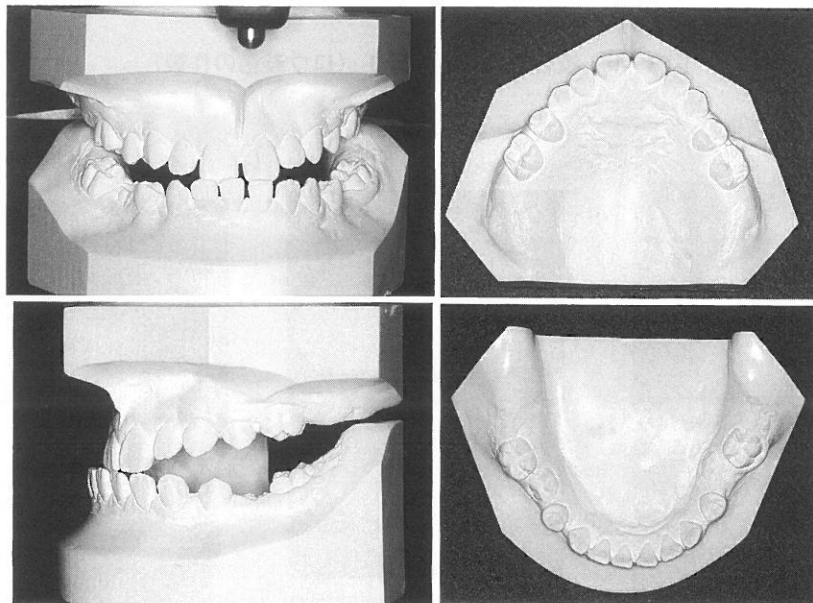


図2 15歳2カ月時の石膏模型

歯列の側方拡大および反対咬合が認められる。また、右側中切歯を除くすべての歯は著しく開咬している。

るだけ異物感をなくすことに重点をおいて装置の強度および安定に必要な最小限の設定としてロウ義歯を作製した(図3-1)。次に通法により、完成ロウ義歯をフラスコに埋入、流ロウし、レジンを填入後、100℃で加熱重合させてレジン製咬合床を完成させた(図3-2)。咬合床の装着状態を図4に示した。

### 咬合床による治療結果

#### 1. 咬合床装着による咬合機能の変化

咬合床装着直後は、臼歯の使い方がわからず、食物粉砕片の咬合床内面進入による違和感を訴え、装置を装着して食事を摂ることはできなかった。食片の進入は下顎が著明であった。5日後より、義歯の使

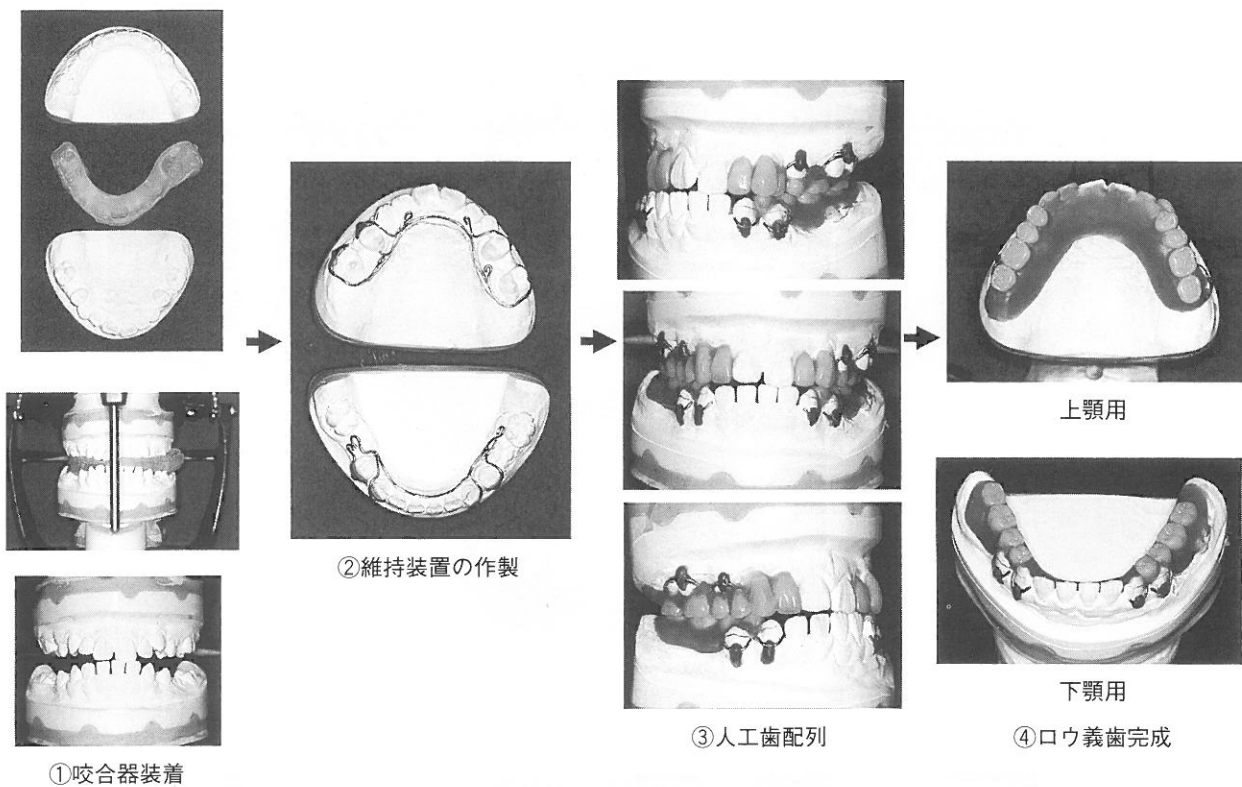


図3-1 咬合床の作製手順1（ロウ義歯の作製）

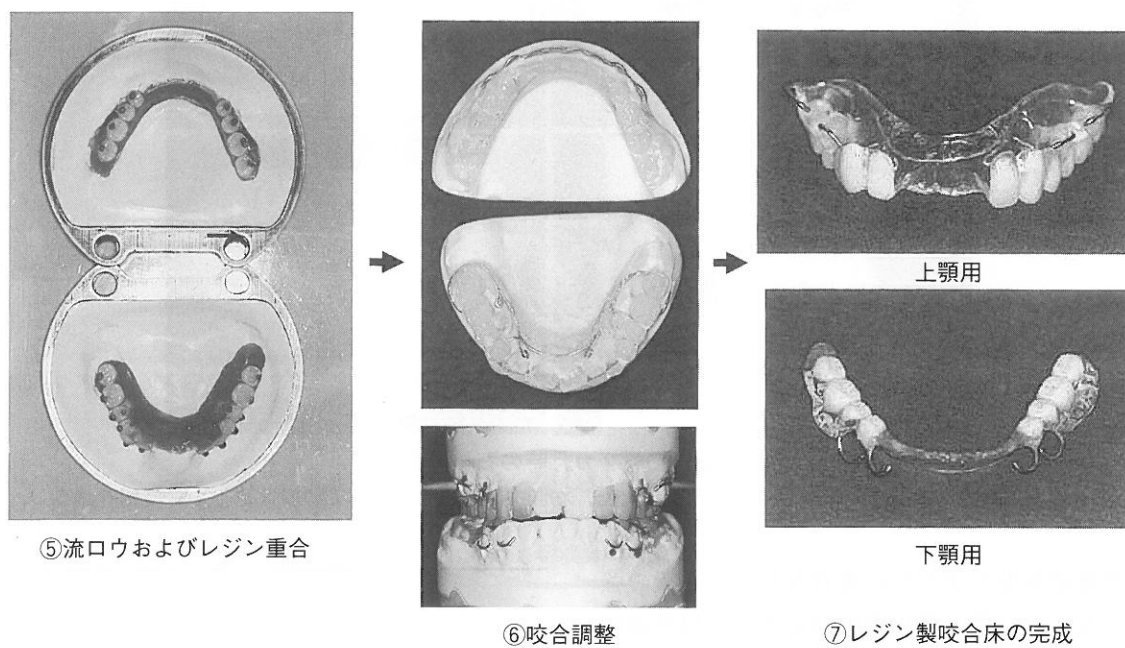


図3-2 咬合床の作製手順2（重合型レジン床の完成）

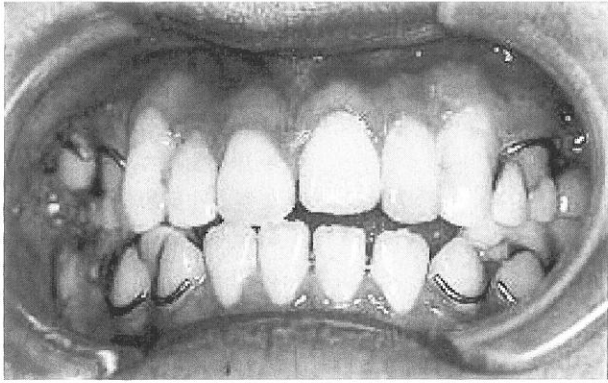


図4 咬合床装着状態（15歳2カ月時）

咬合床を装着することにより、歯列からの舌のはみ出しは消失して臼歯部が咬合し、咀嚼可能な状態が獲得できた。

用方法を体得し、コンニャクを噛み切ることができてから咬合床装着を受容するようになったが、食事時間は50分間を要した。咬合床装着2週間後には、臼歯部で咀嚼できるようになり食品を母親が細かく刻むことは不用となり、さらに今まで食べられなかったタコ、鯛の刺身、手打ちうどん等が食べられるようになった。食事時間も20分間に短縮した。また、咬合床装着により、舌の突出が消失し、咀嚼運動が

明らかにリズムカルになった。

咬合床の使用にも慣れた15歳6カ月時に咬合機能検査を行った。咬合機能検査は富士写真フィルム社製デンタルプレスケール・オクルーザシステム®を用い、結果を表1に示した。本症例の咬合面積は3.50mm<sup>2</sup>、歯列咬合力は125N（12.8kgf）であり、佐々木<sup>13)</sup>の値と近似した。咬合床を装着することにより咬合面積は約10倍、歯列咬合力は約9倍に増加し、ほぼ正常咬合者の値<sup>13)</sup>まで回復していることが認められた（表1）。

## 2. 個歯最大咬合力の時系列的変化

長野計器製作所製オクルーザル・フォースメーター GM10を用いて、定期健診ごとに中切歯、第一小臼歯および第一大臼歯の個歯最大咬合力を測定し、咬合床の有効性を個歯最大咬合力の時系列的変化によって評価した。

咬合床未装着時の結果を図5に示した。中切歯の最大咬合力は、15歳3カ月には11-13kgfであったが、15歳11カ月頃より直線的な低下が認められるようになり17歳5カ月には3.6-3.9kgf となって閉口

表1 咬合機能検査結果の比較

	本症例（15歳6カ月）		DMD患者* （17歳）	正常咬合者* （27歳）
	未装着時	咬合床装着時		
咬合面積	3.50mm <sup>2</sup>	32.8mm <sup>2</sup>	3.94mm <sup>2</sup> *	34.1mm <sup>2</sup> *
歯列咬合力	125N (12.8kgf)	1,081N (110.3kgf)	17.6 ± 6.4kgf*	66.5 ± 31.9kgf*

\*佐々木俊明（2001）<sup>13)</sup>

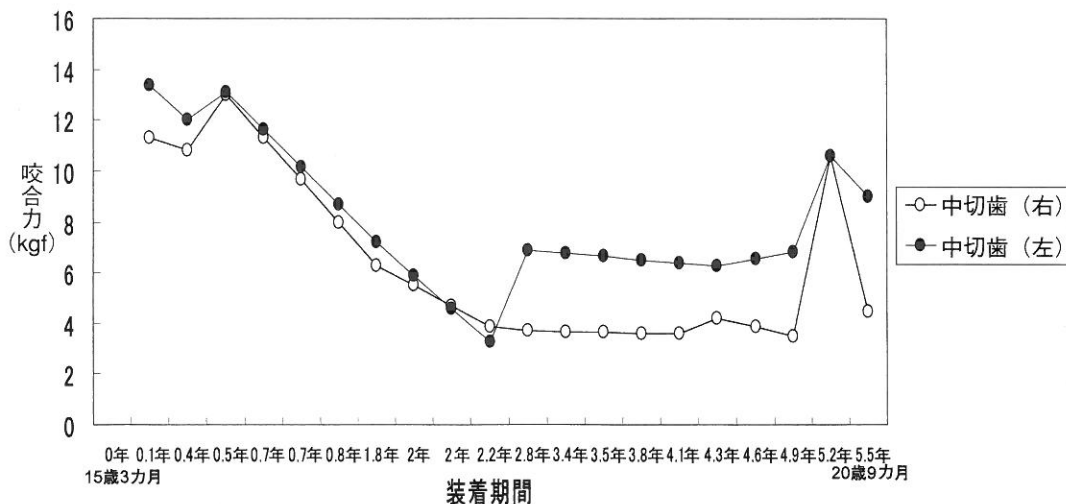


図5 個歯最大咬合力の時系列的変化（咬合床未装着）

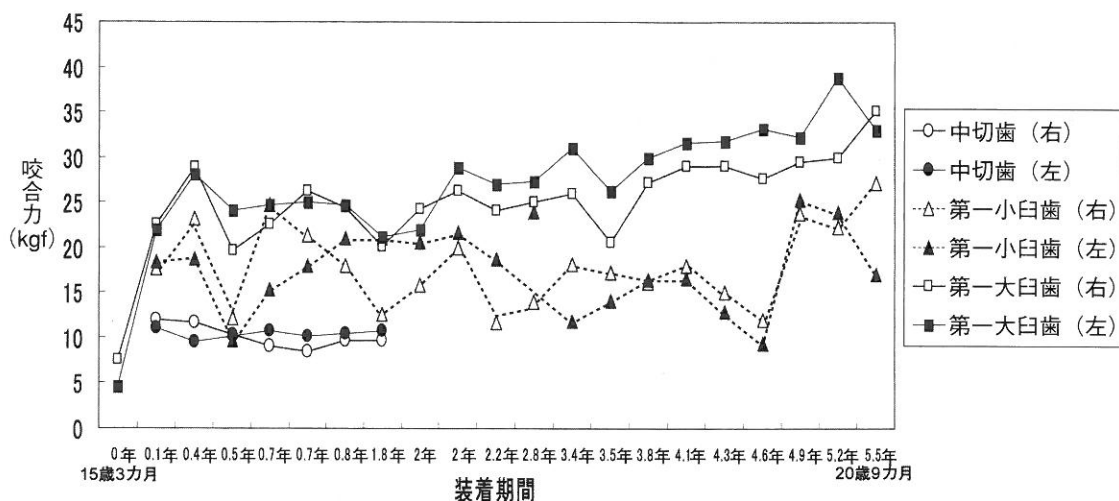


図6 咬合床装着時の個歯最大咬合力の時系列的変化

筋の筋力低下の進行が認められた。しかし、その後19歳7カ月ころまで左側中切歯は6kgf台、右側中切歯は3.6-3.9kgfでほぼ横ばい状態を呈し、20歳に入ると咬合力の上昇が認められた。

咬合床装着時の結果を図6に示した。第一大臼歯は、初装着時は左側4.6kgf、右側が7.9kgfであったが、装着1カ月後より23-26kgf、19歳を過ぎるころから左側は30kgfを右側は29kgfを超すようになった。20歳に入ると35kgfを超える値が測定されるようになり、長期間装置装着により咬合力の向上傾向が認められた。中切歯は9-13kgfで安定した値を示し、第一小臼歯は18歳12-27kgf間で大きく変動したが20歳9カ月までほぼ安定した咬合力を示した。健常な20歳代の男子の咬合力(左側)は、中切歯で15.5kgf(L)、第一小臼歯で39.3kgf、第一大臼歯で64.3kgfであるので<sup>14)</sup>、本症例は20歳時点において、咬合床を装着することにより第一大臼歯部でおよそ50%の咬合力が獲得されていることが認められた。

### 3. 咬合床は持続的な顎や歯列の変形を防止できるか

咬合床を装着することで、DMDで生じる持続的な顎・歯列変形を防止可能か否かを明らかにする目的で、咬合床装着前(15歳2カ月時)と咬合床装着2年0カ月(17歳2カ月時)の石膏模型および頭部X線規格写真を用いて比較・検討した。

石膏模型の比較では、下顎切歯の唇側傾斜の進行が認められた以外、咬合および歯列形態に顕著な差は認められなかった。秋元ら<sup>3)</sup>は若年者から成人に至るまで加齢とともに歯列弓の幅径が増大し長径が

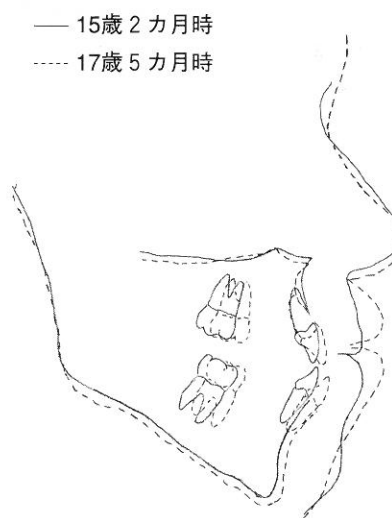
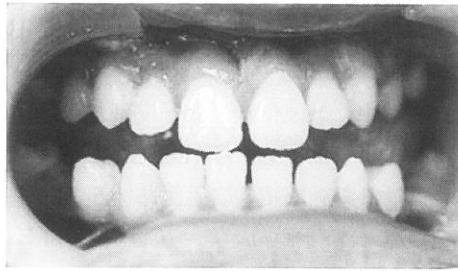


図7 頭部X線規格写真のトレースのSN平面での重ね合わせ図

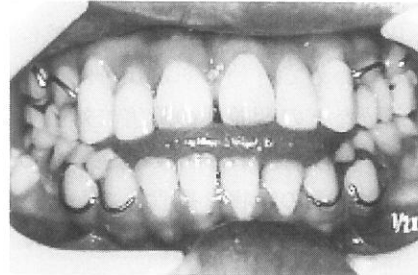
短くなるとともに前歯被蓋が浅くなる傾向を認め、また、歯列弓幅径の増大と長径の短縮および開咬量の増大という変化は成長期を過ぎた後も進行しているものと思われると述べている。したがって、本症例は咬合床の効果装着によって歯列弓の変化を阻止できたものと評価できる。

頭部X線規格写真による比較では、下顎骨体の前方への成長と下顎前歯の唇側傾斜の増大および上下口唇の突出が認められた(図7)。Whiteら<sup>15)</sup>は進行性筋ジストロフィー患者の口唇、頬および舌の圧を測定して、病状の進行により口唇の圧は50%も減少するが舌圧は10%しか減少しないため両者のバランスが崩れ、歯列弓の変化がおけると述べている。本症例は咬合床の未装着時間が長時間であったため、



A 咬合床未装着時

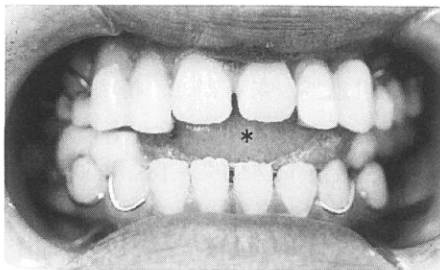
A：咬合床未装着で噛みしめを指示した場合、咬合状態は15歳2カ月時点（図1）とほとんど変化を認めない。



B 咬合床装着時

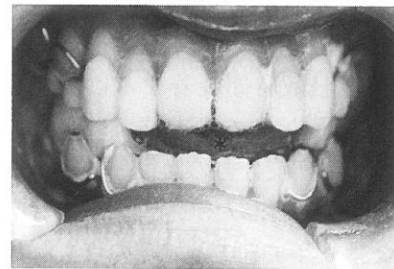
B：咬合床を装着して噛みしめを指示した場合、前歯が開咬していることが明瞭となり、開咬部から舌が突出する。開咬の原因は、舌圧による上顎中切歯および下顎4前歯の唇側傾斜である。

図8 17歳2カ月時（装着2年0カ月）



A 17歳5カ月時

A：開咬の進行防止および治療の目的で、上顎咬合床に舌突出防止のための形態（\*）を付与した。咬合床を装着して噛みしめを指示しても、舌は突出しない。



B 20歳11カ月時

B：舌突出防止機能は有効であり、3年6カ月後には左右側上顎中切歯の唇側傾斜は改善され、開咬量は減少した。

図9 舌突出防止機能（\*）の付与効果

舌圧が下顎骨の前方成長と、下顎前歯の唇側傾斜および上下口唇突出に影響を及ぼしたと考えられる。

咬合床装着2年後、咬合床未装着時は歯列変化が不明瞭であるが（図8A）、咬合床装着状態において前歯部に開咬が認められるようになった（図8B）。Kyddら<sup>16)</sup>は、開咬者は正常者に比べ2倍もの舌圧を有し、圧の作用時間も正常者に比べ長いことを報告しており、本症例で開咬が生じた原因として、舌の前方突出が考えられた。そこで、図9Aに示す舌突出防止機能を咬合床に付与したところ、咬合床は1日数時間しか装着していないにもかかわらず前歯部開咬は停止し、20歳11カ月には上顎中切歯の萌出および唇側傾斜の軽減が生じ開咬量は減少を認めた（図9B）。

#### 4. 咬合床による治療における今後の検討課題

このように、想像以上にDMDにおいては舌の顎骨の成長と歯列形態に及ぼす影響が大きいことが認

められたため、今後、咬合床の設計において舌突出防止機能の付与の必要性が示唆された。また、咬合床装着時間についても検討する必要があることが判明した。

本症例において、発達期を過ぎるころから、咬合力低下の進行がとまり、わずかであるが20歳前後から咬合力の向上が認められた。このことから咬合床を装着することは、単に咀嚼機能を回復させるだけでなく、咀嚼機能訓練効果があり、長期咬合床装着により咀嚼筋の刺激を増して活性化させ、DMD患者において筋機能低下の進行抑制あるいは機能向上できる可能性もあり、今後この点に関する研究が必要である。

野崎ら<sup>17)</sup>は、嚥下機能を嚥下造影（VF）によって観察し、DMD患者は20歳ごろより咽頭期の障害が進行していくこと明らかにし、各年齢における病態を踏まえた摂食・嚥下対策が必要であると述べている。咬合床装着は咀嚼障害の治療に有効であるた

め、10歳代半ばより生じる口腔期の障害に対しては摂食・嚥下においてきわめて有効であるが、20歳以後に出現する咽頭残留などの咽頭期の障害に対しては無効であるばかりか、咬合床によって咀嚼できるからと患者の嚥下能力以上の食物を摂食してしまう恐れがあるため、20歳以上の患者に咬合床を装着する場合は注意が必要である。今後、VF等を用いて咬合床装着が嚥下機能に及ぼす影響についての研究が必要であり、また、咬合床装着時の摂食・嚥下に適した食物の粘度・粘性や物性などの形態や摂食時の体位などの研究を進めていかなければならない。

### おわりに

健全歯の上からオーバーデンチャータイプのレジン製可撤性咬合床を1日数時間装着することにより、15-20歳までの5年間歯列の側方拡大は完全に防止でき、咬合面積および咬合力の回復・維持が達成できた。前歯部開咬が進行したが、舌突出に対応する機能を付加した設計とすることでその点も解決できることが判明した。患者は、現在食事に関してほとんど不満を感じておらず、できることなら他のDMD患者にも咬合床の作製を勧めたいと語っている。以上の結果より、DMDの咀嚼機能障害の改善、および不正咬合の進行抑制に、可撤式咬合床の装着はきわめて有効な治療法であると結論する。

#### [文献]

- 1) 三吉野産治, 菅博明, 重永孝治: Duchenne Muscular Dystrophyにおける咬合障害(開口)とその病理学病態像, 厚生省神経疾患研究報告書筋ジストロフィー症の臨床病態および疫学的研究, p.204-207, 1981
- 2) 林英司, 小積麻衣子, 中西宏彰ほか: 国立療養所徳島病院における筋ジストロフィー患者の口腔内所見, 四国歯会誌 12:251-257, 2000
- 3) 秋元義己, 石川富士郎, 亀谷哲也ほか: 進行性筋ジストロフィー症患者における咬合形態と口腔機能との関連に関する累年の研究, 厚生省神経疾患研究年度研究報告書筋ジストロフィー症の疫学, 臨床および治療に関する研究, p.251-257, 1983
- 4) 浜田泰三, 伊井一博, 川添和彦ほか: 進行性筋ジストロフィー患者(児)の歯列弓について, 広島大歯誌 8:51-54, 1976
- 5) 岩淵武介: 進行性筋ジストロフィー症患者に見られる咬合異常について, 共済医報 24:50-57, 1975
- 6) 田中誠, 伊藤修, 三浦廣行ほか: 筋ジストロフィー症患者の顎顔面形態について一初年度における調査成績, 岩手医誌 5:84-94, 1980
- 7) 原淳, 原広美, 五百井秀樹ほか: Duchenne型筋ジストロフィー症成人患者の開閉口筋機能の変化と顎顔面骨格形態の変化との関係, Orthod Waves Jpn Edit 64:65-74, 2005
- 8) 笹川円, 本目祥人, 中久木正明ほか: 成人の著しい開咬の矯正治療例, 日大歯学 27:125-131, 1998
- 9) 末石研二: 外科的矯正治療を行った骨格性下顎前突症の歯科矯正学的研究, 歯科学報 98, 1243-1271, 1998
- 10) 荒川忠博, 末石研二, 崎山博子ほか: Duchenne型筋ジストロフィー症患者に対する歯科矯正治療, 障害者歯 27:163-168, 2006
- 11) 有田憲司, 阿部洋子, 西野瑞穂: 著しい開咬の筋ジストロフィー患児に咬合床を用いて咀嚼機能回復を行った1症例, 障害者歯 22:329, 2001
- 12) 岡田尚則, 小笠原正, 川瀬ゆかほか: 著しい開咬を有する患者の健全歯上に装着したオーバーデンチャーの効果, 障害者歯 23:168-174, 2002
- 13) 佐々木俊明: 筋ジストロフィーの歯科的問題点, 筋ジストロフィーと摂食・嚥下障害 厚生労働省精神・神経疾患研究委託費, 筋ジストロフィー患者のケアシステムに関する総合研究班 河原仁志, p.33-40, 2001
- 14) 高見沢忠: 健常永久歯の相対咬合力および個歯咬合力に関する研究, 日補綴歯会誌 9:217-234, 1965
- 15) White R, Sackler AM: Effect of progressive muscular dystrophy on occlusion. J Am Dent Assoc 49:449-456, 1954
- 16) Kydd WL, Akamine JS, Mendel R. A et al: Tongue and lip forces extend during deglutition in subjects with and without an anterior open bite. J Dent Res 42:858-866, 1963
- 17) 野崎園子, 馬木良文, 多田羅勝義ほか: Duchenne型筋ジストロフィー症患者の嚥下機能の客観的評価—嚥下造影による検討—, 厚生労働省精神・神経疾患研究委託費 筋ジストロフィー治療のエビデンス構築に関する臨床研究 平成17年度班会議プログラム・抄録集, p.46-47, 2005