

# 限局矯正治療が変わる

コモンベースレジンを用いたアンカーユニットの活用

日本歯科大学附属病院 矯正歯科  
 歯科医師 教授 歯科医師  
 中野紗矢香 小森 成



## 限局矯正治療とは

限局矯正治療 (LOT: Limited Orthodontic Treatment) とは小矯正 (Minor Tooth Movement) とも呼ばれ、本来の咬合を維持すると同時に少数の対象歯のみを移動させることを目的とする。動かす歯は限局されているが、固定源を考慮すると小規模のメカニクス (力系) では対応できないことが多いことから、本稿では小矯正ではなく限局矯正治療 (LOT) と呼ぶこととする。LOT では本来の咬合状態を維持することが歯の移動と同様に重要視される。もし LOT の結果、今の咬合が変化したら咬合の回復のために新たな補綴治療や本格矯正治療が必要になり、その際の患者さんの不利益は計り知れない。

十分な固定源を確保することが LOT 成功の鍵となるが、この固定源を従来の矯正装置に求めると有効なメカニク

スを得られないことが多い。

図Aは上顎右側犬歯が埋伏した症例で、リンガルアーチを固定源として牽引したが奏効しなかったため当科に紹介された。これは埋伏犬歯を垂直的に牽引するための適切なメカニクスを構成できなかったと推察できる。

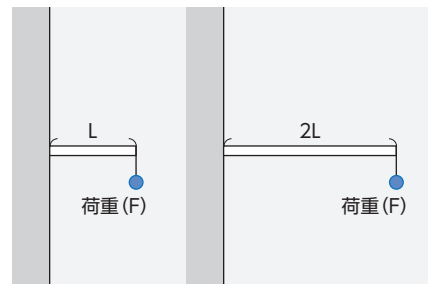
しかし、このリンガルアーチに弾線をろう着して埋伏犬歯を垂直的に牽引すると反作用として主線が粘膜に埋入することが予想される。リンガルアーチを維持しているのは第一大臼歯なので、この症例における固定源は第一大臼歯であり、埋伏歯を牽引する際には第一大臼歯に圧下方向の力に加えて第一大臼歯を中心に回転させようとする力、つまりモーメントが加わる。このモーメントは「矯正力×固定源までの距離」で表現される。

図Bに梁の左端だけで支えられているカンチレバー (片持ち梁) のモデルを示す。カンチレバーを支える固定端が固定源で、荷重 (F) が矯正力と想定できる。このモデルがつり合うためには荷重が加わることによってもたらされる垂直荷重とモーメントを固定端ですべて支える必要がある。荷重が一定と仮定すると、カンチレバーの長さ (L) が変化しても垂直荷重は一定だが、カンチレバーの長さが長くなるとモーメントが大きくなる。

つまり、リンガルアーチにおいて固定源に近い小臼歯の牽引に比べて、前歯の牽引の方が第一大臼歯 (固定源) に加わるモーメントが大きくなり、結果として大臼歯の近心傾斜あるいは主線の口蓋粘膜への埋入が生じやすい。



図A 上顎右側犬歯が埋伏した症例。リンガルアーチを固定源として牽引したが奏効しなかったため当科に紹介された。このリンガルアーチに弾線をろう着して埋伏犬歯を垂直的に牽引すると、反作用として主線が粘膜に埋入して舌側歯肉の退縮が予想される。



図B 左図で、カンチレバー (片持ち梁) に荷重 (F) を加えると、固定端は垂直荷重 (F) に加えてモーメント (L×F) を支えている。右図のように同じ荷重であってもレバーアームの長さが倍になるとモーメントも2L×Fと倍になり、固定端の受ける力は増加する。

臨床においては移動する歯から比較的近い部位に固定源を確保するのが望ましいが、必ずしも意図した部位に強固な固定源を構築できるとは限らない。

そこで、口腔内のあらゆる組織を用いて固定源を構成するという発想に基づいて治療計画を立案する。固定源は、軟組織、歯、あるいは骨組織に求める。

この3つの組織のうち、どこに固定源を求めると本来の咬合状態を維持しながら確実な固定源を確保できるかについては症例ごとに検討して選択する。

## 1. 軟組織を用いた固定源 (Tissue born)

口腔粘膜のうち比較的硬くて固定源に応用できるのは口蓋粘膜である。あくまでも粘膜のため、固定源としての効果は高くないので、口蓋の広い部分にNance buttonを設定することを心がける。Nance buttonには維持機能が無いため、歯に維持を求める。そのため完全な粘膜負担ではなく、歯も部分的に固定源を担う。Nance buttonは矯正力以外に舌や食物などからの力

を受けても抵抗するように原則として4ヶ所以上の歯にconnectorを介して固定される。

歯との固定は従来であればバンドが用いられたが、連続する多数歯へのバンドの適用は多くの歯間離開を要するため現実的ではない。多数歯にわたるバンドは歯間離開による咬合の変化が懸念されるうえに、治療後のバンド撤去に伴い一時的にせよfood impaction

のリスクとなり得る。そこで、コモンベースという、本来は正確なブラケット装着のための手法を固定源の確保に応用することにより、非侵襲的かつ確実な固定が多数の歯に獲得できるようになった。



1-1 7歳の女兒。上顎左側中切歯が萌出しないことを主訴に来院した。



1-2 他にも永久歯の萌出方向の異常や萌出余地不足、さらに反対咬合等の問題を認めるが、上顎左側中切歯の萌出誘導を優先目標とする。



1-3 Nance buttonと呼ばれるレジン床はコモンベースレジンを介して上顎両側第一・第二乳臼歯に接着されている。なお、第一大臼歯は萌出途上のため固定源から除外した。Nance buttonにはレバーアームを固定するためのバックルチューブ (0.018×0.025インチ・スロット) が取り付けられている。

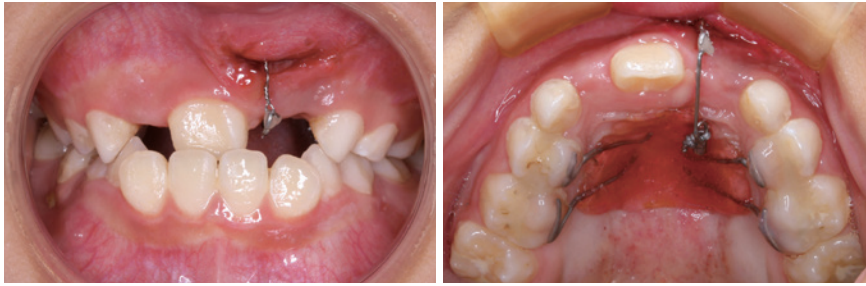


1-4 上顎左側中切歯の舌側面をエッチング、水洗、乾燥した後にフジオルソLCを用いてキャブリンフック (トミー社製) を接着する。キャブリンフックにはあらかじめ結紮用ワイヤー (0.010インチ) を取り付けフックが粘膜下に埋没しても牽引できるように配慮する。



1-5 ジーシー オルソリー社のコモンベースレジン。すぐれた粘弾性と適度な摩耗性をかね備えたブラケットベース築盛のためのレジン。低粘度タイプ (LV) と高粘度タイプ (HV) がある。





1-6 バッカルチューブにレバーアーム (0.016×0.022インチ・ステンレススチールワイヤー) を取り付け。フック状に屈曲したレバーアームの先端をキャプリンフックに付けられた結紮用ワイヤーに連結する。連結部分は粘膜に接触して潰瘍を生じることがあるのでコモンベースレジンで覆うとよい。



1-7 牽引開始後2ヶ月。中切歯が萌出しつつあるが唇側に位置している。レバーアームを短めに屈曲して中切歯を歯列に誘導する。



1-8 牽引開始後3ヶ月。レバーアームをさらに短く屈曲して中切歯を歯列に誘導する。



1-9 約4ヶ月のLOTで左側中切歯が歯列内に誘導されたので、装置を撤去した。上顎左側中切歯の歯軸ならびに垂直的位置に問題を認めるが経過観察とする。Nance button相当部の粘膜に発赤や腫脹は認められない。LOTの期間を通して咬合状態に変化を認めない。



1-10 上顎左側中切歯の歯根が短く見えるが、歯冠/歯根比が健側と同じなので舌側傾斜によるものと考えられる。なお、この後に反対咬合に対する治療が計画され、上顎左側中切歯については経過観察とした。



1-11 その後、約8ヶ月の上顎前方牽引装置による治療が終了した状態。上顎左側中切歯には矯正力を加えていないが、歯軸は自然に改善し、垂直的位置も健側とほぼ一致した。

## 2. 歯を用いた固定源 (Teeth born)

臨床的に最も適用される方法だが、移動させたい歯だけでなく固定源となる歯にも矯正力が加わるために、安定した咬合を崩してしまうかもしれないというジレンマを抱える。特に成人では歯を支持する骨組織が減少する傾向にあり、固定源の質が想定外に低いことがある。固定源となる歯の本数や歯根面積は診断の際の参考となるが、現実の固定源の質を反映しないことが多く、臨床においては可能な限り強固な固定源を構成することが望ましい。

前項で述べたとおり、従来のバンドを用いた方法では多数歯に固定源を求めることができないのでコモンベースレジンを応用することにより固定源となる装置、つまりアンカーユニットを構築する。具体的には、ソーピング処理した作業模型上でφ0.8mmステンレスチールワイヤーを舌側面に適合するように屈曲した後にコモンベースレジンをを用いて接着面を作製する。作業模型はソーピング処理してあるので装置は一塊で撤去できる。口腔内に装着する際

には光重合型歯科矯正用グラスアイオノマー系接着材(フジオルソLC)を用いる。このアンカーユニットは多数歯に一次的に接着させるという必要上、装着時における防湿上のエラーが生じても確実な接着が得られる材料を選択する。親水性の材料という条件で選択すると、レジンセメントは除外され、光重合型歯科矯正用グラスアイオノマー系接着材が該当する。



2-1 9歳の男児。近医で下顎左側犬歯の埋伏を指摘され、当科を受診した。



2-2 初診時パノラマX線写真。下顎左側犬歯の萌出方向の異常を認める。



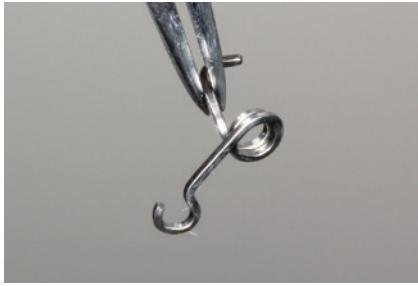
2-3 下顎左側犬歯の歯冠部が遠心方向に埋伏し、下顎左側第一小臼歯の歯根吸収が懸念される。骨格的にも問題を認めるが、歯の萌出を優先目標とし、下顎左側犬歯の牽引を計画した。



2-4 左：ソーピング処理をした作業模型上で0.8mmステンレスチールワイヤーを舌側面に適合するように屈曲した。その後、下顎両側側切歯、下顎右側第一乳臼歯、下顎両側第二乳臼歯、下顎両側第一大臼歯の舌側面にコモンベースレジンを築盛した。下顎左側犬歯相当部には0.018×0.025インチ・スロットの下顎前歯部用ブラケットを溶接している。右：作業模型上で作製したアンカーユニットを光重合型歯科矯正用グラスアイオノマー系接着材(フジオルソLC)で接着した。







2-5 0.018×0.018インチ・ニッケルチタンワイヤーを屈曲したヘリカルループ付きレバーアーム。把持している部分をアンカーユニット上のブラケットに結紮する。



2-6 結紮したレバーアームの先端を下顎左側犬歯の結紮ワイヤーと連結し、粘膜に潰瘍を生じないようにコモンベースレジンをHVで結合部を覆う。このレジンはユニティリテープライヤーでやや強めに把持すると破壊できるので、レバーアームの調整ごとに容易に撤去できる。



2-7 牽引開始後2ヶ月。下顎左側埋伏犬歯相当部の歯肉頬移行部に膨隆が認められる。垂直的な牽引がほぼ完了したのでレバーアームを使用せずに、スレッド（TPオルソドンティックス社）をリンガルアーチ上のワイヤーと結紮することにより、歯列内に犬歯を牽引した。なお、コモンベースレジンが摩耗あるいは破折した場合には、エッチング処理後にコモンベースレジンを築盛して補強する。



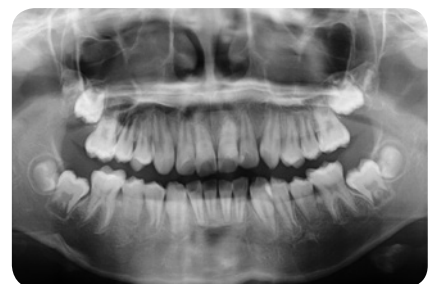
2-8 牽引開始後5ヶ月。歯肉頬移行部の膨隆はさらに強くなった。デンタルX線写真において下顎左側犬歯の整直と挺出が認められる。



2-9 牽引開始後11ヶ月。歯肉の膨隆が著しいため歯肉を切開した後引き続きスレッドで歯列弓内へ牽引した。



2-10 装置撤去後の口腔内写真。下顎左側犬歯が歯列弓内に排列されている。



2-11 下顎左側犬歯ならびに隣接する歯の歯根に異常は認められない。

### 3. 骨を用いた固定源 (Bone born)

歯や軟組織は荷重に対して少なからず変位するのに対し、骨組織は堅固であるため固定源としての確実性が高い。骨を用いた固定源に歯科矯正用アンカースクリュー(以下アンカースクリュー)があり、平成26年4月より一定の条件を満たす症例については保険給付が適用となった。このアンカースクリューは外科的侵襲を要し、患者さんの中には粘膜を貫通するイメージから、強い抵抗感を示す場合もある。アンカースクリューは埋入して安定すると極めて強固な

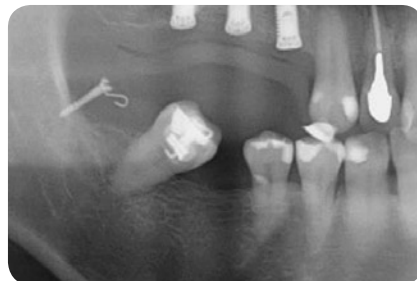
固定源が得られるという利点がある反面、骨質の状態や炎症などにより脱落することも留意する必要がある。必ずしもアンカースクリューのみで必要なメカニクスを達成できるとは限らないことに加えて、仮にアンカースクリューが脱落した場合は治療ゴールの変更を含めた対応が求められる。アンカースクリューに全面的に依存した治療計画にはリスクがあり、不測の事態に備えた治療選択肢をあらかじめ検討したうえでアンカースクリューを用いることが望ましい。

アンカースクリューは一方向に牽引するような単純なメカニクスに適しているが、アンカースクリューと移動歯との軸線から変位した部位への移動は困難を要する。このような場合は、複数のアンカースクリューあるいは他の固定システムを使い分けることにより解決する。

以下に示す症例ではアンカースクリューで下顎右側第二大臼歯を整直することを計画したが、目的より頬側に移動したため、歯を用いた固定源により舌側移動させている。



3-1 52歳の男性。下顎右側第一大臼歯部にインプラントを埋入するため、近心傾斜している下顎右側第二大臼歯をアンカースクリューで整直することを目的としてLOTを計画した。



3-2 アンカースクリューを下顎右側第二大臼歯遠心に埋入。下顎右側第二大臼歯の舌側にキャプリンフックを、頬側にバツカルチューブをフジオルソLCで装着後、スレッドを用いて牽引した。



3-3 治療開始後2ヶ月。下顎右側第二大臼歯が整直したが、頬側傾斜を認めたため舌側に傾斜移動させる必要が生じた。



3-4 下顎右側第二大臼歯を舌側傾斜させるため、下顎右側第一・第二小臼歯にブラケットを装着し、0.020×0.020ニッケルチタンワイヤーを装着した。また、下顎右側第二小臼歯から下顎左側犬歯に至るアンカーユニットをコモンベースレジンで作製し、光重合型歯科矯正用ガラスイオンマー系接着材(フジオルソLC)を用いて接着した。



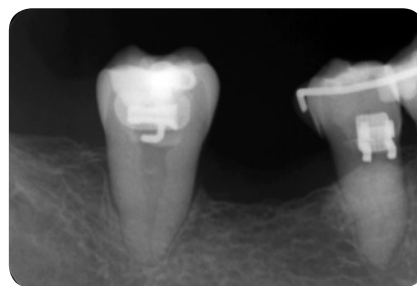




3-5 治療開始後4ヶ月。下顎右側第二大臼歯の挺出を防ぐことを目的として下顎右側第二小臼歯の遠心にヘリカルループを付与した。



3-6 治療開始後7ヶ月。下顎右側第二大臼歯の頬側傾斜が改善した。下顎右側第一大臼歯の近心傾斜を防ぐためにオープンコイルスプリング（松風社製）を装着した。



3-7 治療開始後7ヶ月のデンタルX線写真。下顎右側第二大臼歯の近心傾斜が改善した。



3-8 装置撤去後。コモンベースレジンで保定装置を製作し、フジオルソLCを用いて接着した。この保定装置はアンカーユニット同様にソーピング処理した作業模型上で0.8mmステンレススチールワイヤーを屈曲して適合させ、コモンベースレジンを用いて接着面を作製した。



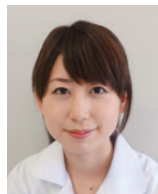
3-9 装置撤去後3ヶ月。下顎右側第二大臼歯の位置は安定している。今後、欠損部にインプラントによる補綴を予定している。

## おわりに

LOTにおいて、歯の移動に注意が払われるのは当然だが、現在の咬合の維持にもより一層配慮すべきである。臨床では固定源の正確な評価ができないので、必要充分ではなく可能な限り必要以上の固定源を構築することが望ま

しい。従来のバンドを用いた方法では多数歯に固定源を求めることができなかったが、コモンベースレジンを用いることにより強固かつ自由度の高い固定源を構築することができる。その結果、シンプルなメカニクスで埋伏歯の

牽引、傾斜した歯の整直など、あらゆる移動が可能になり、LOTの確実性が高まった。



**中野紗矢香** (なかの さやか)

日本歯科大学附属病院 矯正歯科 歯科医師

略歴・所属団体◎2010年 昭和大学歯学部卒業。2011年 歯科医師臨床研修(日本歯科大学附属病院)修了。2013年 日本歯科大学附属病院卒後研修プログラム(矯正歯科研修コース)修了、日本歯科大学附属病院 矯正歯科 臨床助手。



**小森 成** (こもり あきら)

日本歯科大学附属病院 矯正歯科 教授 歯科医師

略歴・所属団体◎1988年 長崎大学歯学部卒業。1992年 長崎大学大学院歯学研究科修了。1994年 日本歯科大学歯学部歯科矯正学教室 助手。1999年 日本歯科大学歯学部歯科矯正学教室 講師。2005年 日本歯科大学附属病院 小児・矯正歯科 講師。2007年 日本歯科大学附属病院 小児・矯正歯科 准教授。2009年 日本歯科大学附属病院 矯正歯科科長。2013年 日本歯科大学附属病院 矯正歯科 教授。

〈コモンベースレジンに関するお問い合わせ先〉

**株式会社ジーシー オルソリー**  
カスタマーサポート

フリーダイヤル ◆0120-108-171

受付時間 ◆10:00~16:00 (土・日・祝日を除く)

ホームページ ◆www.gcortholy.com