

〔臨床報告〕 松本歯学 38 : 108~118, 2012

key words : ハイアングル, 矯正用インプラントアンカー, ハイプルヘッドギア

矯正用インプラントアンカー (仮称) の脱落が 認められた上顎前突症例

室伏 道仁¹, 荒井 敦², 薄井 陽平², 田口 明³, 山田 一尋²

¹大阪府 どんぐり小児歯科

²松本歯科大学 歯科矯正学講座

³松本歯科大学 歯科放射線学講座

Maxillary protrusion with dropped miniscrew in orthodontic anchorage

MASAHITO MUROFUSHI¹, ATSUSHI ARAI², YOHEI USUI²,
AKIRA TAGUCHI³ and KAZUHIRO YAMADA²

¹Osaka, Donguri Pediatric Dental Clinic

²Department of Orthodontics, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

³Department of Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

Summary

This report describes the orthodontic treatment of a patient with skeletal Class II protrusion. A 14-year, 8 month old female patient presented with the chief complaint of lip protrusion and crowding. The facial profile was convex type because of a skeletal Class II facial profile. The maxillary incisors were labially inclined. The right molar relationship was Angle Class I and the left molar relationship was Angle Class II. This patient was diagnosed as skeletal Class II protrusion with high angle case. After extraction of the maxillary and mandibular bicuspid, .018 inch pre-adjusted edgewise brackets were placed to treat the upper and lower incisor inclination and crowding.

Transpalatal arch and miniscrew were used for the orthodontic anchorage. However, the miniscrew was loosened during treatment. High pull headgear was added to keep the molar position. After orthodontic treatment, the facial profile was significantly improved, and an acceptable occlusion was achieved. No relapse in the upper and lower dentition was observed after two years of retention except the elongation of upper anterior teeth and the lingual inclination of lower anterior teeth.

抄 録

本症例は、初診時年齢14歳8か月女子。前歯部の叢生、口元の突出感を主訴に来院した。顔貌はほぼ左右対称性、側貌は下顎の後退感および口元の突出感が認められた。骨格的に上顎骨前頭傾向とハイアングルを示し、歯系では下顎前歯の唇側傾斜が認められ、臼歯関係は右側 Angle I 級、左側 Angle II 級を示した。Overjet + 4.0 mm, Overbite + 3.0 mm。ハイアングルを伴う上顎前突症例と診断した。上下顎第一小臼歯抜去後、矯正用インプラントアンカー（仮称：以下インプラントアンカー）とトランスパラタルアーチを加強固定として用いてマルチブラケット装置により治療を開始した。治療途中にインプラントアンカーが脱落したため、ハイプルヘッドギアに変更し治療を継続した。治療後、下顎骨の回転も認められず、上顎前歯の後退により口元の突出感は改善された。保定終了後2年0か月経過し、上顎前歯の挺出と下顎前歯の舌側傾斜が認められるが、良好なプロファイルと安定した咬合状態を保っている。

緒 言

近年矯正用インプラントアンカー（仮称：以下インプラントアンカー）を用いることで、比較的容易に不動固定源を確保することが可能となっている。しかし、埋入後の不快症状や脱落などの問題もみられ、インプラントアンカーの埋入方法が議論されている。そこで、今回永久歯列上顎前突症例に加強固定としてインプラントアンカーを用いたが、矯正治療中に脱落を経験したので、その問題点も含めて報告する。

症 例

患者：初診時年齢14歳8か月の女性。
 主訴：口元が突出している。下顎の前歯がでこぼこしている。
 既往歴：特記事項なし。
 家族歴：弟が上顎前突である。
 初診時所見および分析：
 顔貌所見では、正面に非対称は認められないが、側貌ではコンベックスタイプで、口唇閉鎖時に下唇の緊張が認められた（図1）。

口腔内所見では、大白歯咬合関係は右側 Angle I 級、左側 Angle II 級で、下顎歯列弓は右側中切歯の唇側転位により V 字型歯列弓を呈した。Overjet + 4.0 mm, Overbite + 3.0 mm を示していた。また、先天欠如歯、形態異常歯は認められなかった（図2）。

模型所見では、アーチレングスディスクレパンシーは上顎 - 1.5 mm, 下顎 - 4.0 mm を示した（図3）。

パノラマエックス線写真所見では、上顎左側智歯と下顎左右側智歯は認められたが歯数の過不足はみられなかった（図4）。

側面頭部エックス線規格写真（以下側面セファロ）所見では、SNA が 83.0° と飯塚らの基準値¹⁾より 1 S.D. 内ではあるがやや大きい値を示し、SNB は 77.0° とほぼ平均値で、ANB は 6.0° で骨格性 II 級を示した。下顎下縁平面傾斜角（以下 FMA）は 39.0° と 1 S.D. を超えて大きくハイアングルを呈していた。FH 平面に対する上顎前歯歯軸傾斜角（U1 to FH）は 112.5° と 1 S.D. 内で、下顎下縁平面に対する下顎前歯歯軸傾斜角（IMPA）は 101.0° と 1 S.D. 大きい値を示し、下顎前歯の唇側傾斜が認められた。口唇は E-line から上唇 + 4.0 mm, 下唇 + 9.0 mm で、上下口唇の突出が認められた（図5）。

診断：ハイアングルを呈する上下顎前突症例。

治療方針

抜歯の有無と部位：抜歯、上下顎左右側第一小臼歯。

治療方針：主訴が口元の突出と下顎前歯部の叢生であることから、上下顎左右側第一小臼歯を抜歯しマルチブラケット装置による上下顎前歯歯軸および下顎前歯部叢生の改善を行うこととした。なお上顎には最大の固定を行うために、トランスパラタルアーチ、ハイプルヘッドギア、インプラントアンカーを用いることとした。

治療経過と使用装置

動的治療開始時年齢：15歳3か月
 動的治療終了時年齢：18歳9か月
 動的治療期間：3年6か月

動的治療終了時

大臼歯関係: 両側 Angle I 級

Overjet: +2.0 mm, Overbite: +2.0 mm

上下顎歯列正中線: 上下顎歯列正中は顔面正中に一致していた。

顔貌所見: 正面はほぼ左右対称性で, 側貌では上顎の突出感が改善された (図 1)。

口腔内所見: 上下顎前歯部の叢生が改善され,

大臼歯, 臼歯関係 I 級で, 適正な Overjet と Overbite が獲得され, 緊密な咬頭嵌合が得られた (図 2)。

パノラマエックス線写真所見: 上顎中切歯に軽度な歯根吸収が認められたが, 良好な歯根の平行性が獲得された (図 4)。

側面セファロ所見: 上顎前歯の舌側移動により SN 平面に対する上顎前歯歯軸傾斜角 (以下 U1



図 1: 顔面写真

A: 動的治療開始 (15歳 3 か月) 初診時の資料

B: 動的治療終了時 (18歳 9 か月)

C: 保定終了時 (20歳 9 か月)

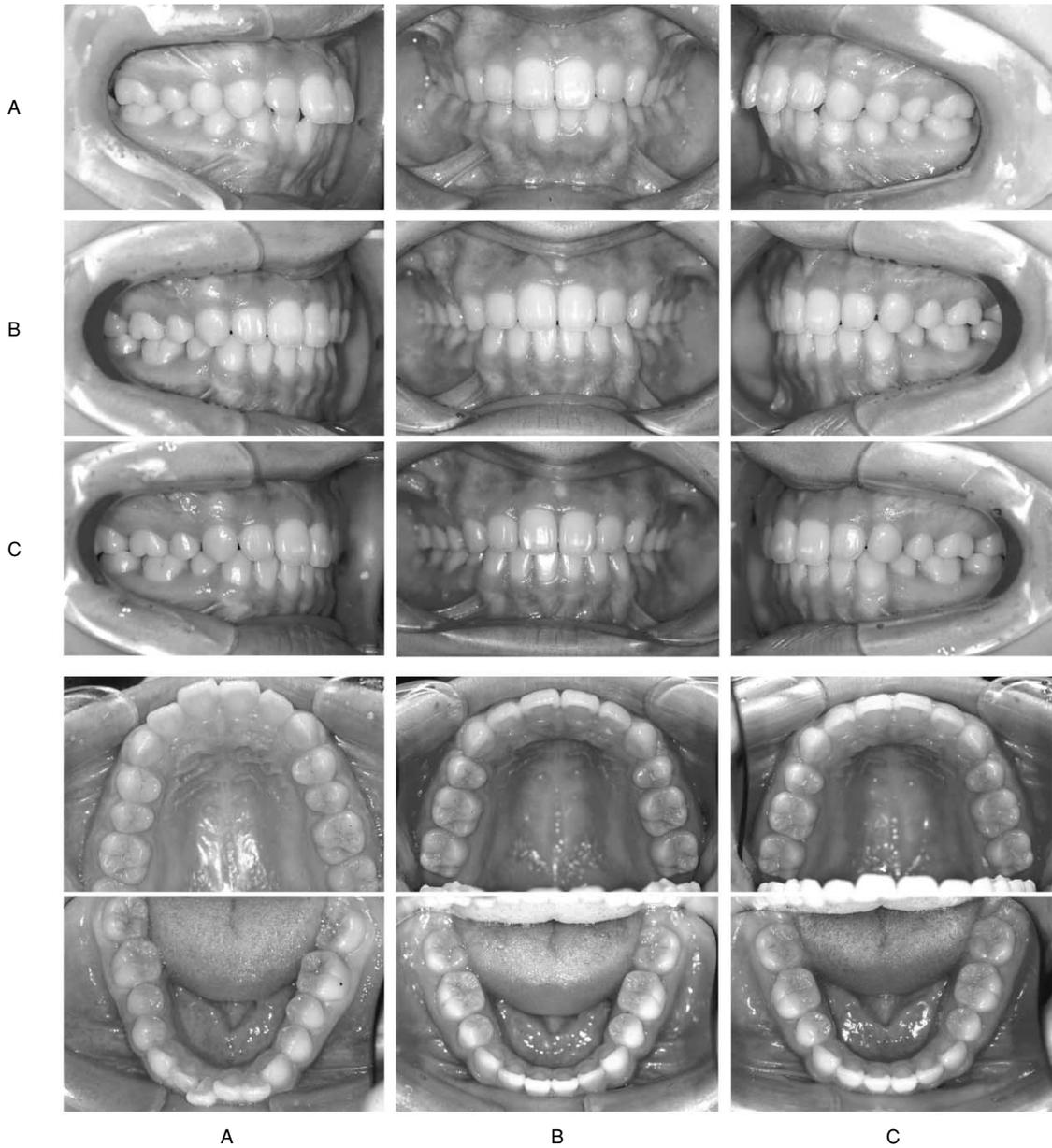


図2：口腔内写真

A：動的治療開始（15歳3か月）初診時の資料
 B：動的治療終了時（18歳9か月）
 C：保定終了時（20歳9か月）

to SN) は 110.0° から 102.5° に、FMA は 39.0° から 37.5° に改善され、E-line からの口唇の突出も上唇 $+4.0\text{ mm}$ から $+0.5\text{ mm}$ 、下唇 $+9.0\text{ mm}$ から $+3.5\text{ mm}$ に改善し、良好なプロファイルが獲得された(表1, 図6, 8, 9).

動的治療期間中に使用した装置と治療経過(図10):

治療開始にあたり、上顎前歯部の移動量が多く、上顎臼歯部のアンカレッジロス防止とハイアングルのため上顎臼歯部の挺出防止を目的に、加

強固定のためトランスパラタルアーチとヘッドギアに加え、犬歯の遠心移動から上顎両側小臼歯と第一大臼歯間にインプラントアンカーを固定源として使用することとした。

まず、マルチブラケット装置装着前に上顎にトランスパラタルアーチを装着し、同時にハイプルヘッドギアの使用を開始した。ヘッドギアは帰宅後から食事と歯磨きを除き起床まで最低10時間使用するよう指導し、2年4か月間使用した。その後、上下顎左右側第一小臼歯を抜去し、上顎歯列

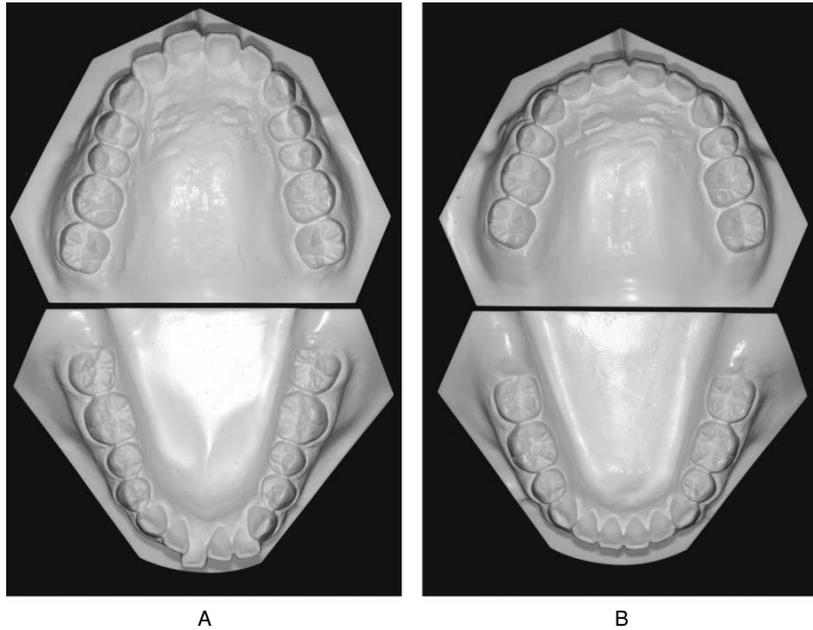


図3: 模型写真

A: 動的治療開始 (15歳3か月) 初診時の資料
B: 動的治療終了時 (18歳9か月)

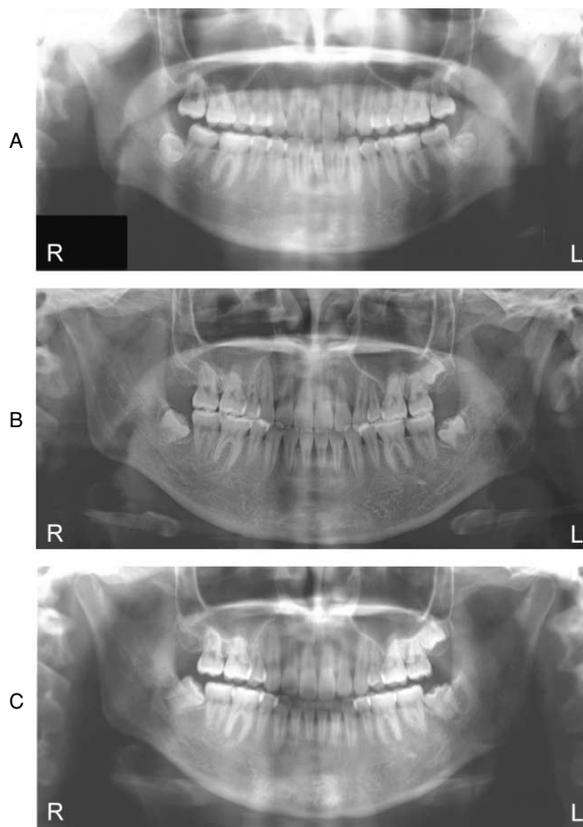


図4: パノラマエックス線写真

A: 動的治療開始 (15歳3か月) 初診時の資料
B: 動的治療終了時 (18歳9か月)
C: 保定終了時 (20歳9か月)

に.018” pre-adjusted edgewise appliance を装着した. レベリングは, 上顎の歯列は叢生が少なかったため.016”ニッケルチタンワイヤーで開始し, 1か月後に.016”ステンレススチールワイヤーにて犬歯の遠心移動を開始した. 治療開始3か月後に下顎歯列に.018” pre-adjusted edgewise appliance を装着し, 下顎の唇側傾斜防止のため.016”x.022” D-rect ワイヤーにてレベリングを開始した. 上顎犬歯遠心移動開始直後, 上顎両側小臼歯と第一大臼歯間にインプラントアンカーの埋入を行った. 埋入1か月後, 両側インプラントアンカーに動揺が認められたためインプラントアンカーへの負荷はかけず, デンタルエックス線写真で確認したところインプラントの上顎両側第二小臼歯歯根への接触が疑われたため (図11), 3か月後両側に再埋入することとなった. しかし, 再埋入1か月後にも両側に再度動揺が認められたため, インプラントへ負荷をかけることなくインプラントアンカーの使用を断念し, ハイプルヘッドギアを引き続き加强固定として用いた. 治療開始1年3か月後上下顎歯列に.016”x.022”ステンレススチールワイヤーを用い前歯部の舌側移動を開始した. その際, II級ゴム (1/4, 3.5 oz) を食事と歯磨きを除く24時間使用するよう指導し, 1年7か月間使用した. 治療開始3年後上下

表1：側面セファロ分析結果

		動的治療開始 (初診時の資料)	動的治療終了時	保定終了時
		15歳3か月	18歳9か月	20歳9か月
骨格系	SNA	83.0	83.0	83.0
	SNB	77.0	77.0	77.0
	ANB	6.0	6.0	6.0
	Facial angle	79.5	81.5	81.5
	Y-axis	68.0	69.5	69.5
	FMA	39.0	37.5	37.5
	SN-MP	41.5	39.0	39.0
	Gonial angle	131.5	131.5	131.5
	NB to Pog (mm)	-0.5	-1.0	-1.0
歯系	Occ. Pl. to SN	20.5	22.5	22.5
	U 1 to SN	110.0	102.5	102.5
	IMPA	101.0	90.0	90.0
	FMIA	40.0	52.5	52.5
	U 1 to A-pog (mm)	12.0	6.0	6.0
	L 1 to A-pog (mm)	9.5	3.0	2.5
	Interincisal angle	107.5	133.5	135.5

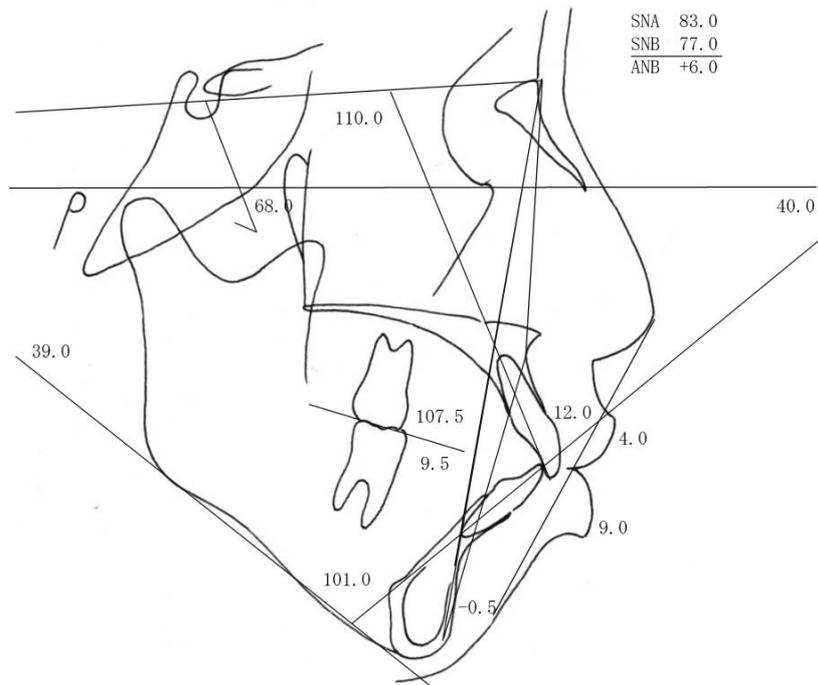


図5：動的治療開始時（15歳3か月）
側面セファロ透写図 初診時の資料

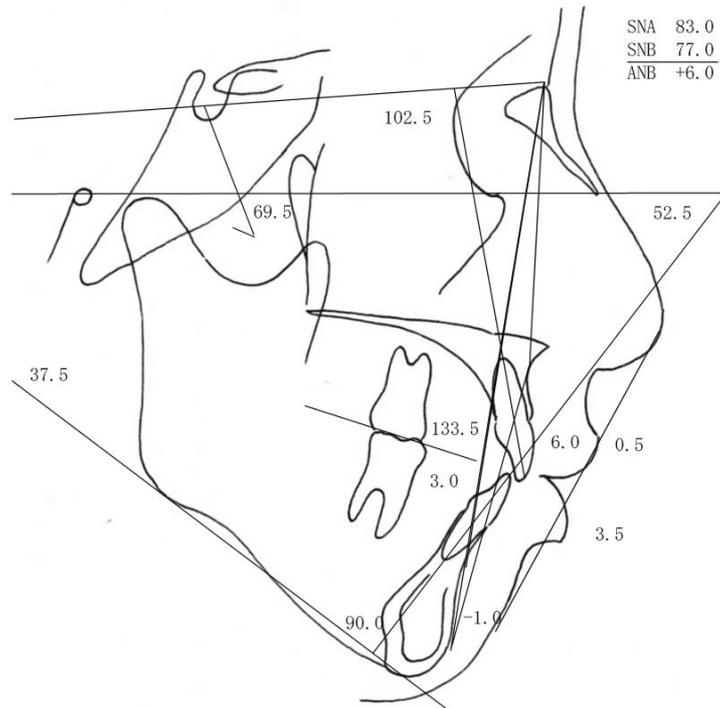


図6：動的治療終了時側面セファロ透写図（18歳9か月）

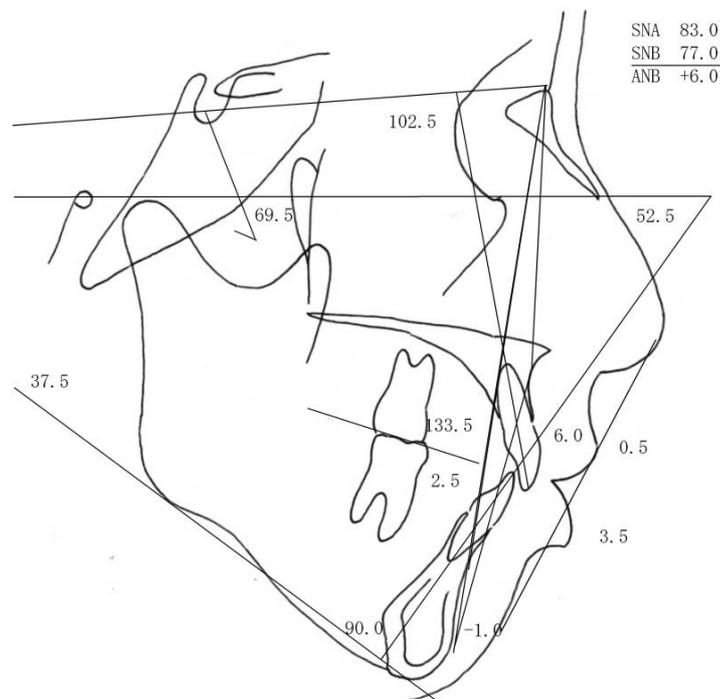
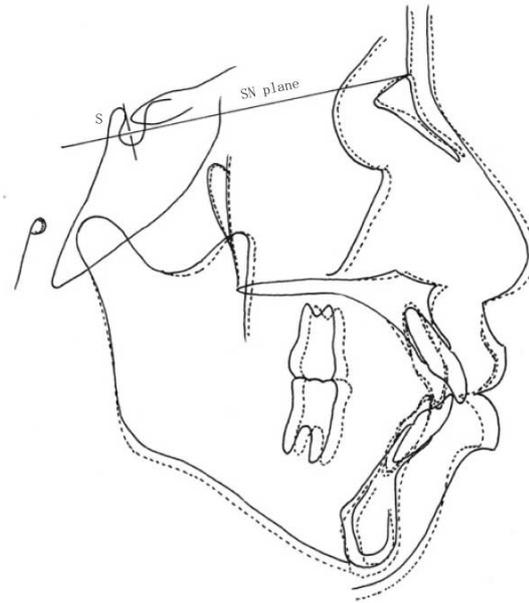


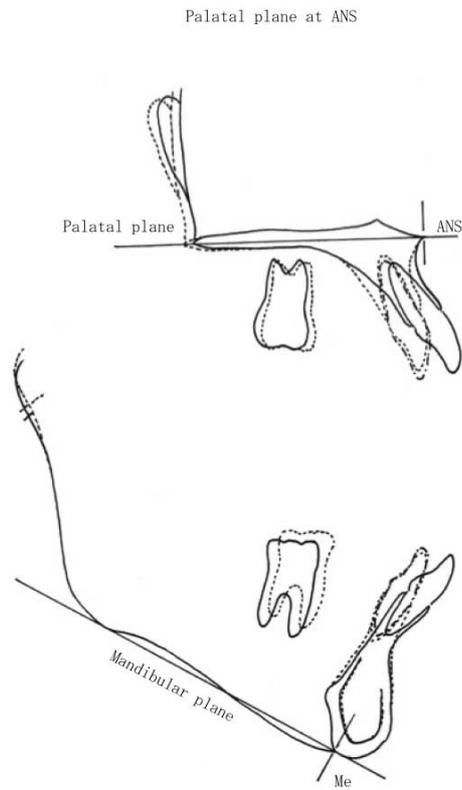
図7：保定終了時側面セファロ透写図（20歳9か月）



SN plane at S

- 動的治療開始 (15歳3か月) 初診時の資料
- 動的治療終了時 (18歳9か月)
- · - · 保定終了時 (20歳9か月)

図8：側面セファロ透写図の重ね合わせ



Mandibular plane at Me

- 動的治療開始 (15歳3か月) 初診時の資料
- 動的治療終了時 (18歳9か月)
- · - · 保定終了時 (20歳9か月)

図9：側面セファロ透写図の重ね合わせ

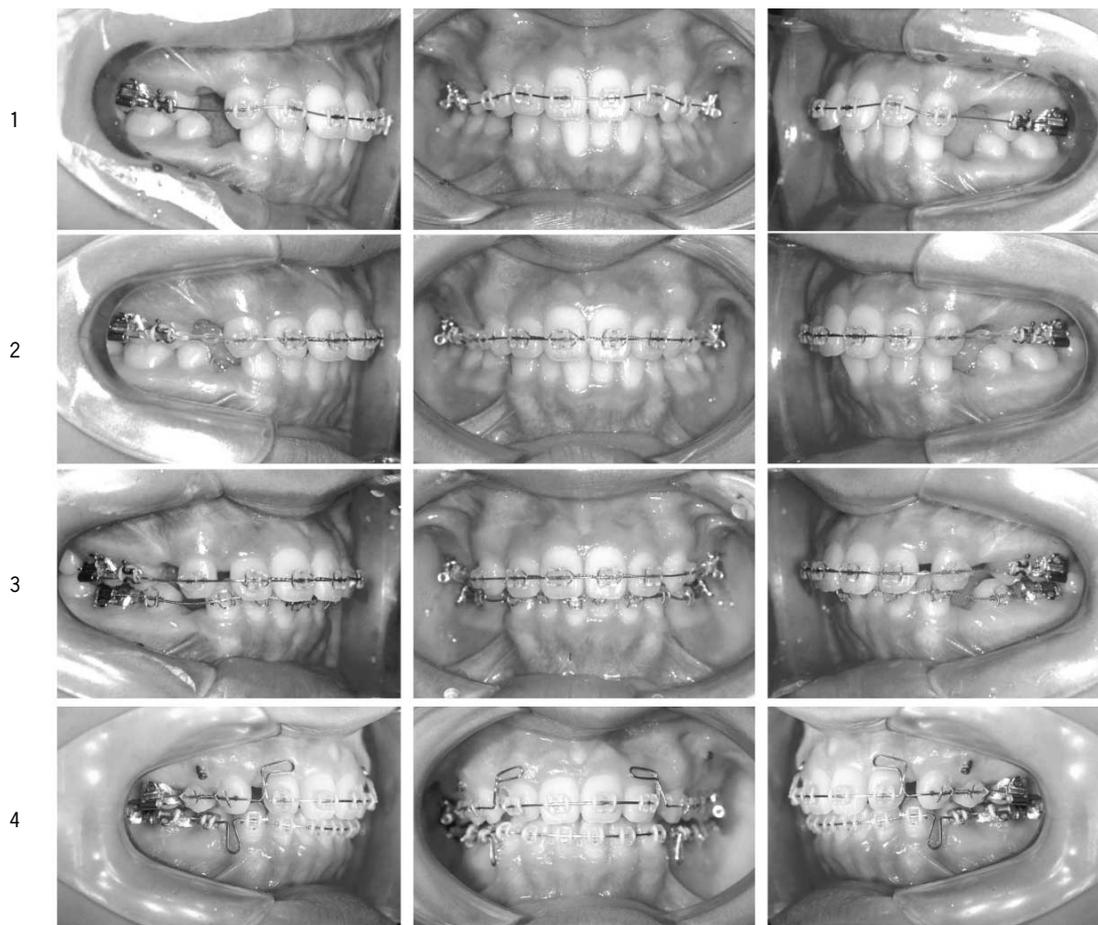


図10: 治療経過時口腔内写真

- 1: 上顎0.016”ニッケルチタンワイヤーにてレベリング時
- 2: 上顎0.016”ステンレススチールワイヤーにて犬歯の遠心移動時
- 3: 下顎0.016”x 0.022”D-rect ワイヤーにてレベリング時
- 4: 上下顎0.016”x 0.022”ステンレススチールワイヤーにて前歯部の舌側移動時



図11: インプラントアンカー埋入直後のデンタルエックス線写真

顎歯列に.017”x.025”ステンレススチールワイヤーを装着して最終仕上げを6か月行った。

保 定

保定終了時所見

保定開始年齢: 18歳9か月

保定終了年齢: 20歳9か月

保定期間: 2年0か月

保定終了時

大臼歯関係: 両側 Angle I 級

Overjet + 2.0 mm, Overbite + 2.0 mm

上下顎歯列正中線: 上下顎歯列正中は顔面正中に一致していた。

保定期間中に使用した装置と治療経過

保定は上顎サーカムフェレンシャルタイプリテーナー, 下顎はスプリングリテーナーを使用し

た。リテーナーは保定開始1年間終日、その後8か月は夜間のみ、その後4か月は週末のみ使用した。患者本人の希望により保定終了後に上顎左側智歯、下顎両側智歯の抜去を行った。上顎前歯の挺出と下顎前歯の舌側傾斜が認められるものの咬合状態は安定していた(図7, 8, 9)。

考 察

本症例では、当初加强固定としてインプラントアンカーを用いたが、埋入1か月後に動揺が認められたために3か月後に再埋入するも、再度動揺が生じたために撤去した。その結果、インプラントアンカーに負荷をかけることができなかった。また、インプラント埋入の手術を2回施行し、その期間矯正治療を進めることができなかったため動的治療期間が3年6か月を有した。本症例のインプラントアンカーの脱落原因としては、埋入時の小白歯歯根への接触と埋入方向、および埋入後のインプラントアンカー周囲の炎症が考えられた。現在、上顎第二小白歯と第一大臼歯の間のスクリュータイプのインプラントアンカーの埋入の方向や部位の確認は、個々の症例で歯根管距離に個人差があるため、エックス線写真等(デンタル、パノラマ、歯科用CT等)を用いて歯根への接触を回避するように植立部位や報告を決定する必要があることが指摘されている²⁾。高木はデンタルエックス線で十分に埋入位置を確認できない場合には歯科用CTによる追加が必要としている³⁾。本症例では、デンタルエックス線写真で埋入部位を確認してインプラントアンカーの埋入を行ったが、埋入直後上顎両側第二小白歯で軽度の痛み、違和感が生じ、デンタルエックス線写真では両側インプラントアンカーの小白歯歯根への接触が疑われた。本症例でも、埋入前に歯科用CTによる埋入部位に詳細な検討が必要であったが、当時歯科用CTは普及しておらずデンタルエックス線による検討しか行うことができなかった。現在歯科用CTが普及していることから、インプラントアンカー埋入部位の検討を歯科用CTにて行う必要があると考えられている。

埋入方向については、本症例では歯軸に対して垂直方向に埋入した。本症例はFMAが 39.0° とハイアングルを呈していたが、ハイアングルケースではアベレージアングル、ローアングルに比

べ、インプラントアンカー埋入の成功率が71.7~77.3%と有意に低いことが報告されている^{4,5)}こと、さらにハイアングル症例では上下顎骨の皮質骨の厚みが薄いことがMatsumotoらにより報告されている⁶⁾ことから、皮質骨の厚みを考えると埋入方向を歯軸に対して 45° 程度として皮質骨とインプラントの付着を多くし、強固な固定を確保すべきであったと考えられた。インプラントアンカー周囲歯肉の炎症については、本症例ではインプラントアンカー埋入後にインプラントアンカー周囲のブラッシングについて特別な指導を行わなかったが、インプラントアンカー周囲に炎症がみられると50%のスクリューが動揺のため撤去されていることが宮脇らにより報告されている⁷⁾ことから、感染予防に対して配慮が必要であったと考えられた。埋入部位、年齢、皮質骨の厚さ、埋入角度、術式などを考慮し、これからインプラントアンカーを適応する症例で使用していきたいと考えている。

本症例では、インプラント脱落后ハイプルヘッドギアを引き続き加强固定として用い、上下顎両側小白歯抜去のスペースを利用して下顎前歯部叢生および上下顎前歯歯軸の改善により、緊密な咬合と良好なプロファイルを獲得することができた。本症例は 39.0° でハイアングルを呈していたが、治療後でFMAの開大は認められなかった。ハイアングル症例では小白歯抜去後の上顎前歯部の舌側移動の際、大白歯の挺出による下顎骨の後方回転やアンカレッジロスを起こすことが多く、側貌の改善が得られない場合がある。そのため、堀内らはハイアングル(35.0° 以上)の治療では、上顎第一大臼歯の挺出はできるだけさけることを報告している⁸⁾。本症例では、ハイプルヘッドギアとトランスパラタルアーチにて治療を行ったが、ハイプルヘッドギアの協力状態が良かったため、アンカレッジロスおよび大白歯の挺出を最小限に防ぎ、良好な前歯の舌側移動をインプラントアンカーなしに治療することができたと推察された。インプラントアンカーは埋入時の患者への負担も多く、本症例のように脱落してしまうケースもみられるが、インプラントアンカーに固定源を求めることにより、(1)アンカレッジロスの防止、(2)大白歯の圧下、(3)ヘッドギアのように患者自身に協力を求めずに治療可能である等の利点も多

い, そのため, インプラントアンカーは今後の治療に必要であると考えられる。

治療後, 下顎骨の成長がみられたものの治療後の ANB は 6.0° と変化しなかったため, 治療後の上下顎前歯歯軸は U1 to SN が 102.0° , FH 平面に対する下顎歯軸傾斜角 (FMIA) が 52.5° で, 上顎前歯の舌側傾斜と下顎前歯の唇側傾斜によるデンタルコンペーションにより上下顎骨の前後的位置が補償され, 口唇の突出感が改善された。

本症例報告では, インプラントアンカーの脱落の要因について考察し, 埋入部位, 年齢, 皮質骨の厚さ, 埋入角度, 術式などを考慮する必要性を指摘した。友成らはインプラントアンカーに関する文献から考察し, いずれの因子がどの程度成功率に影響しているかは未解明で, インプラントアンカーの植立は術者の技量に依存する部分も大きいと述べている²⁾。さらに, インプラントアンカーの成功に関与する様々な因子を考慮し, 現行のシステムで考えられるような最善の方法で試みたとしても, 脱落の可能性を完全に回避することは困難であると述べている²⁾。したがって, 矯正治療へのインプラントアンカーの適応には, リスク要因とその限界について慎重に検討し, 今後も患者に十分な説明を行うことによりインフォームド・コンセントを確立し, 書面による同意を得た上で治療を開始すべきであると考え²⁾。

本症例報告は, ヘルシンキ宣言 (ヒトを対象とする医学研究の倫理的原則) の精神を遵守し患者と著者らとの間にインフォームド・コンセントが交わされた上で作成された。

文 献

- 1) 飯塚哲夫, 石川富士郎 (1957) 頭部 X 線規格写真における症例分析法の基準値について—日本人成人男女正常咬合群—. 日矯歯誌 **16**: 4-12.
- 2) 友成 博, 八木孝和, 北嶋文哲, 小山勲男, 山本照子, 宮脇正一 (2012) 矯正用インプラントアンカー (仮称: スクリュータイプ) の安定性に影響する因子の分権的考察. 日矯歯誌 **71**: 1-13.
- 3) 高木多加志 (2009) インプラント矯正治療 (仮称) の現状 埋入診断と適応状の諸問題. 甲北信越矯正歯誌 **17**: 10-6.
- 4) Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T and Takano-Yamamoto T (2003) Factor associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop **124**: 373-8.
- 5) Moon CH, Park HK, Nam JS, Im JS and Baek SH (2010) Relationship between vertical skeletal pattern and success rate of orthodontic mini-implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop **138**: 51-7.
- 6) Masumoto T, Hayashi I, Kawamura S, Tanaka K and Kasai K (2001) Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. Eur J Orthod **23**: 15-23.
- 7) 宮脇正一, 小山勲男, 山本照子 (2003) 歯科矯正インプラントの臨床応用と今後の展望について. JOP **12**: 3-47.
- 8) 堀内敦彦 (2005) High-angle と大きな ANB Angle を有する症例を考える. 甲北信越矯正歯誌 **13**: 27-31.