
臨 床

SPEED Appliance による治療効果について ——動的治療期間の短縮——

山崎 俊恒 田村 幸子 中久木正明 納村 晋吉

日本大学歯学部矯正学教室

Toshihisa YAMAZAKI, Yukiko TAMURA, Masaaki NAKAKUKI and Shinkichi NAMURA

Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry

日本矯正歯科学会雑誌 第57巻第5号 別刷
平成10年11月 発行

Reprinted from

THE JOURNAL OF JAPAN ORTHODONTIC SOCIETY

Vol. 57 No. 5, p. 327~339 November 1998

臨 床

SPEED Appliance による治療効果について ——動的治療期間の短縮——

山崎 俊恒 田村 幸子 中久木正明 納村 晋吉

日本大学歯学部矯正学教室

Toshihisa YAMAZAKI, Yukiko TAMURA, Masaaki NAKAKUKI and Shinkichi NAMURA
Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry

キーワード：SPEED Appliance, self-ligating bracket, 動的治療期間, 微弱矯正力

SPEED Appliance は弾力性のある stainless steel の spring clip が組み込まれており, wire を保持するので, 結紮の必要がない. SPEED Appliance は 1976 年に G.H. Hanson により開発され, 1980 年のアメリカ矯正歯科学会雑誌に発表された. それ以来改良が加えられ, さらにこの装置を活かす補助装置や矯正線の開発が意欲的に行われ, 北米以外でも SPEED Appliance を使用する矯正臨床医が増加してきている.

SPEED Appliance の利点は多々あげられるが, 治療期間の短縮について Hanson は 1986 年の JCO のインタビューで, 24 カ月の治療期間を考えていたものは 6 カ月少ない 18 カ月と考えれば良く, それでもなお装置除去前 2~3 カ月で治療目標を達成してしまうことがしばしばあるといっている.

著者らは SPEED Appliance を使用し, 治療の終了した 27 症例により治療期間の短縮について検討した結果, その平均治療期間は 14.6 カ月で Hanson の主張を裏付けた. また, 幼弱永久歯列期における患者は成人症例に比べてその平均治療期間は 14.0 カ月と短かった. さらに, 抜歯症例と非抜歯症例での比較では, 抜歯症例の方がその平均治療期間は長かった.

動的治療期間の短縮された成人および幼弱永久歯列期の抜歯症例を 2 例提示する.

(日矯歯誌, Orthod. Waves 57(5) : 327~339, 1998)

An advantage of using the SPEED Appliance

——Shortening active treatment time——

Employing a resilient stainless steel spring clip to secure the arch wire, the SPEED Appliance requires no ligatures. The SPEED Appliance was developed by G. H. Hanson in 1976 and was reported on the American Journal of Orthodontics in 1980. Since then the system has been improved and auxiliaries and wires developed that make the system better.

The advantage of shortening the treatment duration time, Hanson explained that 1/4 of the active phase of treatment has been reduced at the JCO interview in 1986.

We used 27 finished case to study shortening treatment time, the result showed that the mean of the treatment time was 14.6 months. Early permanent dentition case showed 14.0 months. It was shorter compared with adult case.

Two extraction cases with shortening the treatment duration time are present.

(Orthod. Waves 57(5) : 327~339, 1998)

緒 言

SPEED Appliance は矯正線装着の際, 結紮の代わりに bracket に組み込まれた spring を使用する新しい SPEED bracket (図 1) を中心に, 1976 年に G. H. Hanson により開発された矯正装置である. そしてこ

れは 1980 年に米国矯正歯科学会誌に発表された¹⁾. またそれ以来改良が加えられ, さらにこの装置を活かす補助装置や矯正線の開発が意欲的に行われてきた^{2,3)}. 現在カナダおよびアメリカの矯正歯科医の約 15% が SPEED Appliance を使用している. さらにこの使用者は, Woodside や Berger の研究や講演, そして Woodside の世界的なテクニカルコースの指導に

表 1 資料の内訳と各群における治療期間の平均

	Adult (n=14)			Early-permanent (n=13)	
	Class I (n=7)	Class II (n=6)	Class III (n=1)	Class I (n=7)	Class II (n=6)
Extraction	n=4	n=3	n=1	n=1	n=1
Treatment time	14.9 m	16.2 m	16.0 m	16.0 m	18.0 m
Nonextraction	n=3	n=3		n=6	n=5
Treatment time	13.8 m	16.3 m		13.6 m	13.2 m

m: month

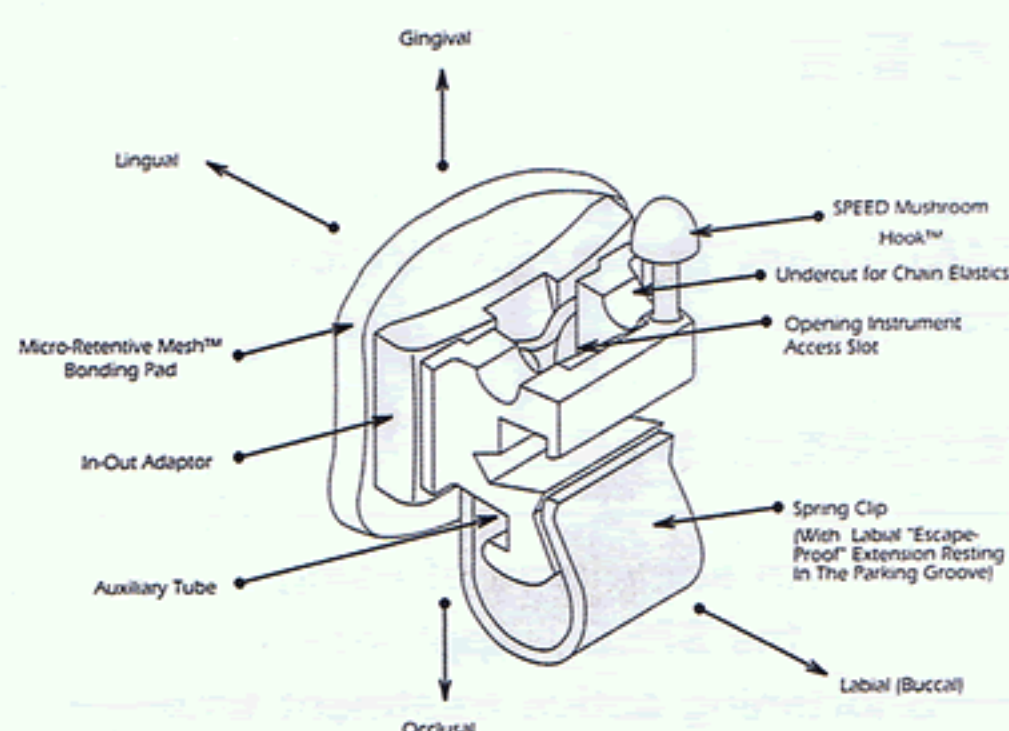


図 1 SPEED bracket

矯正線装着の際、結紮の代わりに bracket に組み込まれた spring clip を使用する。

より増加し、北米以外でも SPEED Appliance を使用する矯正臨床医が増加してきている。

SPEED Appliance の利点は数多くあげられ、それらに対するさまざまな報告もなされている^{1~17)}。利点のひとつである治療期間の短縮について、Hanson は 1986 年の JCO のインタビューで⁴⁾、24 カ月の治療期間を考えていたものは 6 カ月少ない 18 カ月と考えれば良く、それでもなお装置除去前 2~3 カ月で治療目標を達成してしまうことがしばしばあると述べている。

納村ら¹⁴⁾は I 級抜歯症例について、SPEED Appliance を使用し、従来の Edgewise Appliance の治療のステップに準じ治療を行った結果 3 症例について検討を行い、従来の方法では治療期間が長くなる傾向を示唆した。

今回著者らは SPEED Appliance での治療法に熟達した術者による動的治療期間の短縮について検討を試み、動的治療期間の短縮された成人および幼弱永久歯列期の抜歯症例を 2 例提示する。

SPEED Appliance での治療期間について

SPEED Appliance を使用し治療が終了した 27 症例 (表 1) を用い、治療期間について検討を行った。これらの症例は全て著者自身が全てのステップにおい

て治療を行った。著者は日本矯正歯科学会認定医ならびに指導医を平成 2 年 8 月に取得した矯正治療歴 20 年以上の歯科大学所属の矯正専門医である。SPEED Technique については、平成 4~6 年の 2 年間トロント大学歯学部矯正学教室に Visiting Research Associate として滞在し、academic licence を取得し、臨床において主任教授の Woodside および開発者の Hanson より直接指導を受け、SPEED Appliance での治療経験は現在までに 7 年を有する。

SPEED Appliance 使用における利点、ブラケットの構造や bracket positioning の要点、歯の移動術式のステップと使用するワイヤー等については、その詳細を既に報告している^{13~15)}ので省略する。

資料の内訳は治療開始時で、第二大臼歯が萌出完了した永久歯列期を含む成人 14 症例 (治療開始年齢 14 歳 6 カ月から 57 歳 6 カ月)、混合歯列期後期を含む第二大臼歯萌出前の幼弱永久歯列期 13 症例 (治療開始年齢 9 歳 10 カ月から 11 歳 9 カ月) である。資料に外科症例は含まれていない。資料を抜歯、非抜歯で分類すると、抜歯 10 症例、非抜歯 17 症例であった。抜歯症例の内 6 症例が上下顎左右第一小臼歯の抜歯症例である。

これらの資料をもとに、平均治療期間の算出を行い、治療期間について成人症例と幼弱永久歯列期症例との比較を行い、さらに抜歯症例と非抜歯症例、I 級症例と II 級症例での比較検討を行った。

この結果、1) 全症例の平均治療期間は 14.6 カ月であった。2) 成人症例と幼弱永久歯列期症例との平均治療期間を比較したところ、成人では 15.3 カ月、幼弱永久歯列期では 14.0 カ月と成人の方が、動的治療期間は長かった (図 2, 表 2)。3) 抜歯症例と非抜歯症例での比較では、抜歯症例では 15.4 カ月、非抜歯症例では 14.0 カ月と抜歯症例の方が長かった (図 3, 表 1, 2)。4) さらに、I 級症例と II 級症例の比較では、抜歯症例および成人では II 級の方が治療期間は長く、幼弱永久歯列期の非抜歯症例では I 級症例と II 級症例の治療期間に差が無かった (図 4, 表 1, 2)。

矯正治療における治療期間は症例の難度、術者の技術水準、治療の開始時期、治療目標の達成度、患者の

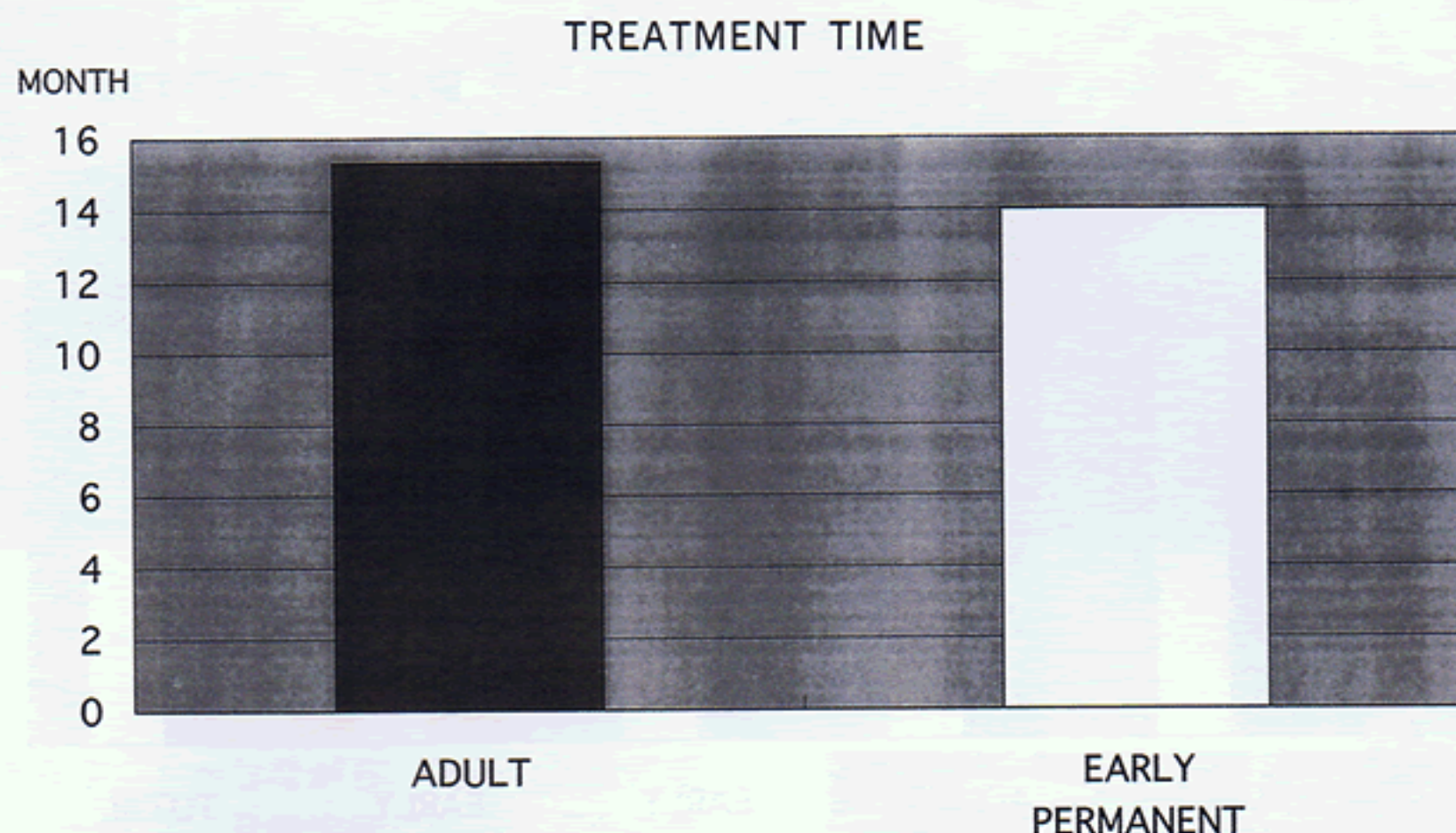


図2 平均治療期間の比較（成人症例と幼弱永久歯列期症例）

成人では15.3カ月、幼弱永久歯列期では14.0カ月と成人の方が動的治療期間は長かった。

表2 各群における治療期間の平均の比較

Adult (n=14)	Early-permanent (n=13)
15.3 m	14.0 m
Class I (n=14)	Class II (n=12)
14.2 m	15.1 m
Extraction (n=10)	Nonextraction (n=17)
15.8 m	14.0 m

m : month

協力度などさまざまな要因が関与しており、治療期間の妥当性を明確に判定することは困難である。広義の治療期間を考えれば、混合歯列期前期の症例に抑制矯正処置を行い、永久歯の萌出を待ってから本格矯正処置を行うような場合には治療期間は長くならざるを得ない。これには治療の開始時期や永久歯の萌出の個体差も大きく関与してくる。

これに対し、Multi-bracket Appliance による本格矯正の治療期間のみを限定して技術水準の評価に用いている。これを動的治療期間と呼んで上記のものと区別する。アメリカの Tweed Foundation で会員資格を得るための試験において、4点評価 25項目 100点満点にて提出症例の評価が行われるが、治療期間の適不適の判定の項目においてこの動的治療期間が用いられ、24カ月より短い治療期間の症例に対しては4点、24カ月以上36カ月未満の症例には2点、36カ月を越える症例に対しての評価は0点と算定される。難症例に対しては、症例の難易度の項目により加点することでカバーされるが、大まかに治療期間を述べる場合には2～3年が妥当であることはいうまでもない。また、症例の難度が低い場合でも24カ月を下回る治療期間は

良好と判断して差し支えないと考えて良いだろう。

著者ら¹⁸⁾は1983年度のアメリカ矯正歯科医師認定試験を合格した14名210症例の資料についての検討結果を、第43回日本矯正歯科学会(1984年)の学術展示にて報告した。症例の56%がII級1類であったが、全症例の平均治療期間は29カ月であり、I級症例の方が治療期間が短かった。これからも、矯正専門医が治療を行う際2～3年の治療期間が妥当とされることは自明であろう。

本論文での治療期間は動的治療期間を指すが、今回の結果では全症例の平均治療期間は14.6カ月であり、SPEED Appliance の使用により、治療期間が短縮できるという Hanson の主張を裏付けた。資料に用いた症例に対して治療結果における総合的な評価の裏付けは無いが、今回用いた資料での治療期間の最長は19カ月、最短は7.25カ月であったことを併せて考えても、前述の基準に照らし合わせて、いかに短期間で治療を終えているか明白である。

成人症例と幼弱歯列期症例との比較では、若年者とくに成長期にある症例の方が骨の改造が盛んで歯の移動が早いことから、幼弱歯列期の症例の方が治療期間が短縮される可能性は高いと考えられる。しかしながら、治療期間短縮の鍵となる患者の協力度に関しては、成人が勝るのが一般的であろうことを考えると一概に結論づけられない。今回の結果では治療期間の平均は、成人では15.3カ月、幼弱永久歯列期では14.0カ月と幼弱永久歯列期の方が1.3カ月短かったことは、幼弱永久歯列期の患者においても協力が得られた結果と考えられる。概して治療期間の延引は、患者の治療に対する飽きにより協力度の低下を引き起こす原因となる

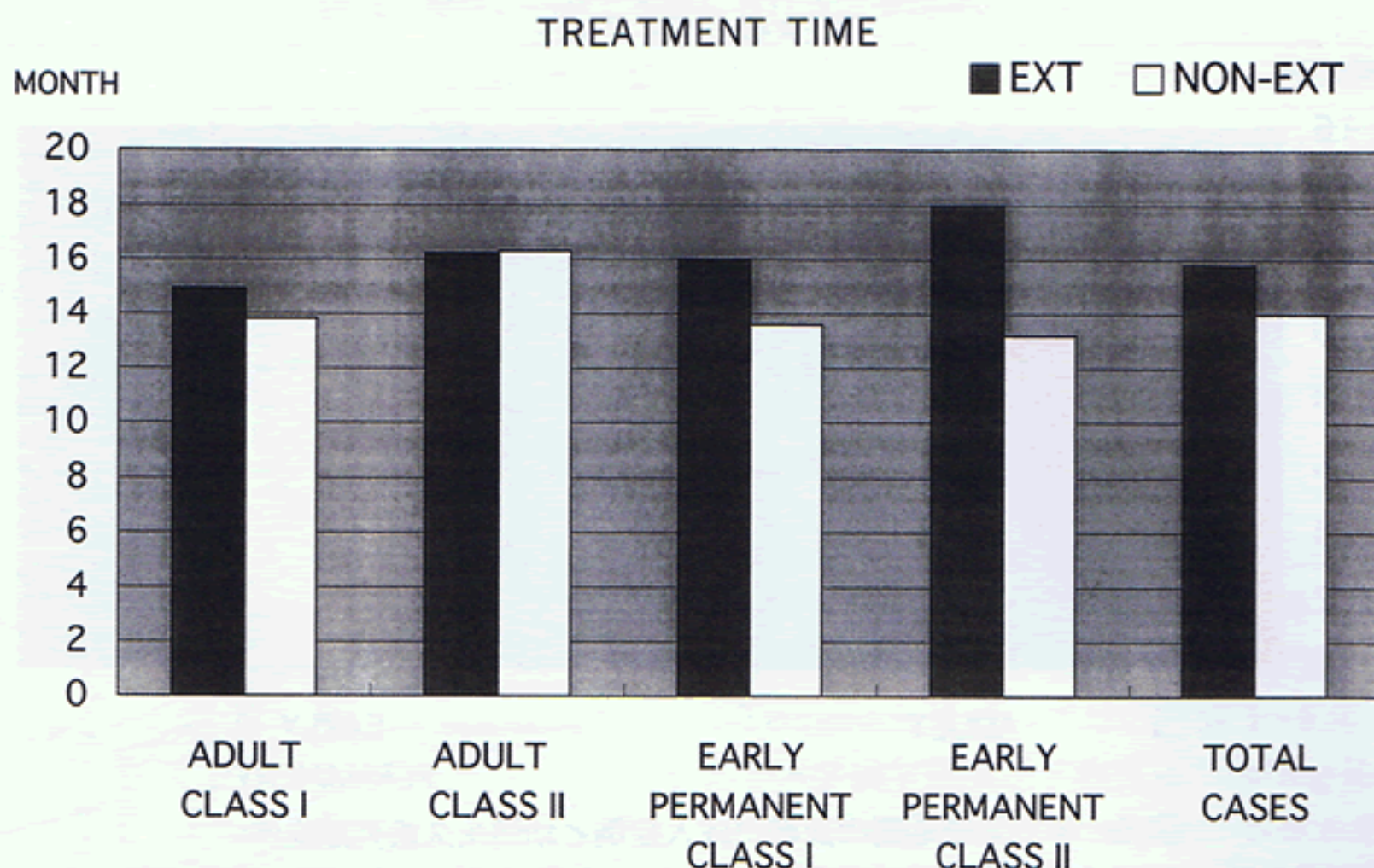


図3 平均治療期間の比較 (抜歯症例と非抜歯症例)

抜歯症例では15.4カ月、非抜歯症例では14.0カ月と抜歯症例の方が動的治療期間は長かった。

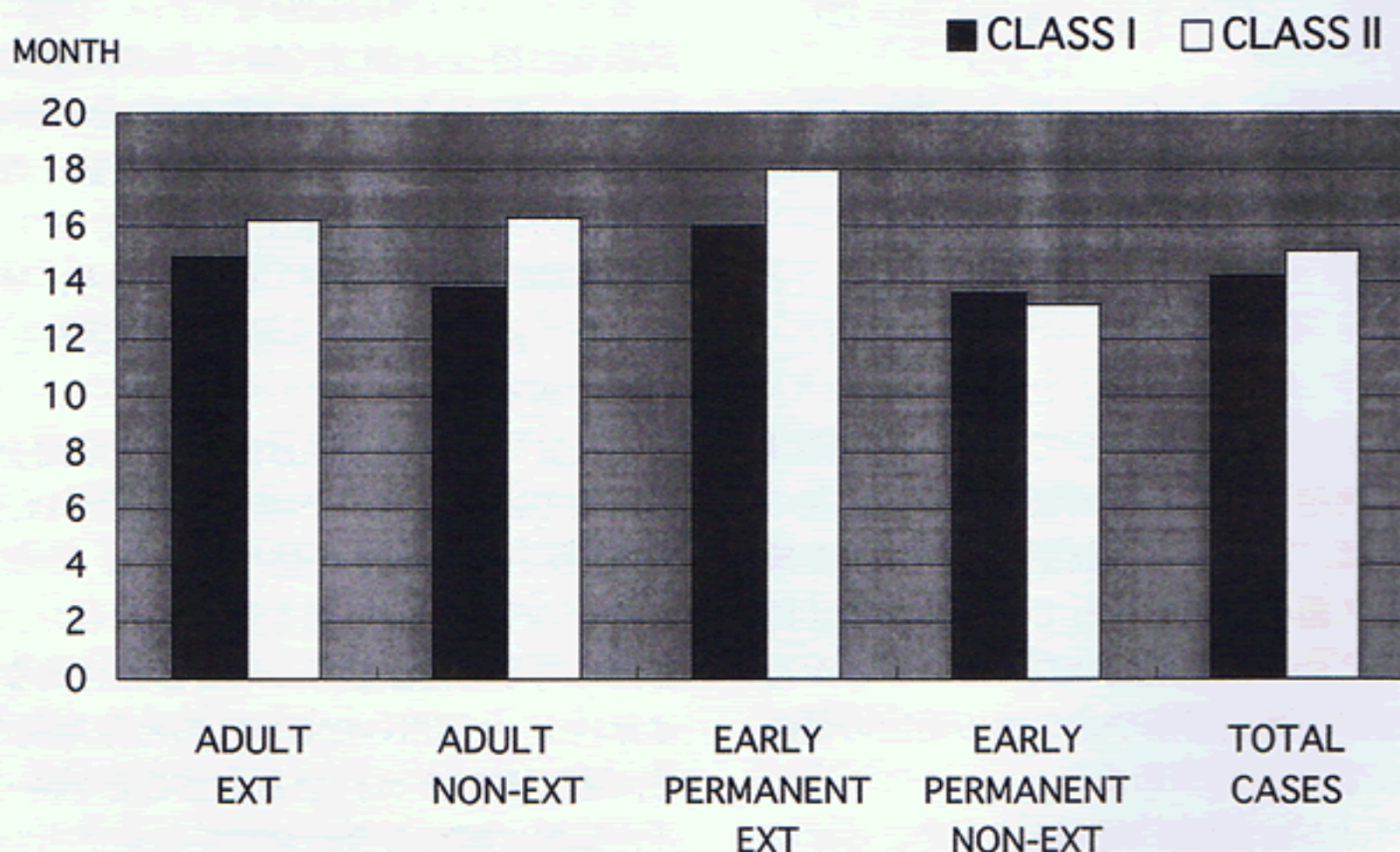


図4 平均治療期間の比較 (I級症例とII級症例)

抜歯症例および成人ではII級の方が治療期間は長く、混合歯列期後期または幼弱永久歯列期の非抜歯症例では差がなかった。

が、当初の治療に対する熱意を失わない範囲の短期にて治療が進行終了したためと考えられよう。

抜歯症例と非抜歯症例とを比較すると、一般的に抜歯症例においては抜歯空隙の閉鎖に要する期間だけ治療期間が長くかかることが考えられる。しかしながら、非抜歯症例における大臼歯関係の改善も治療期間が延長する要因となる。今回の結果では、抜歯症例の方が長くかかっていた。

同様に、I級症例とII級症例との比較ではII級症例

の方が要因が多い分症例の難度が高いと一般的に考えられるので、II級症例の方が治療期間は長い結果は自明であろう。しかしながら、今回の結果では幼弱永久歯列期の非抜歯症例ではI級症例とII級症例の治療期間に差が無かった。なお、幼弱永久歯列期の抜歯症例については症例数が少ないため考察から除外した。

以上を総括すると、治療期間について、1) 成人症例の方が長い、2) 抜歯症例の方が長い、3) II級症例の方が長いという3点の傾向は一般的に考えられて

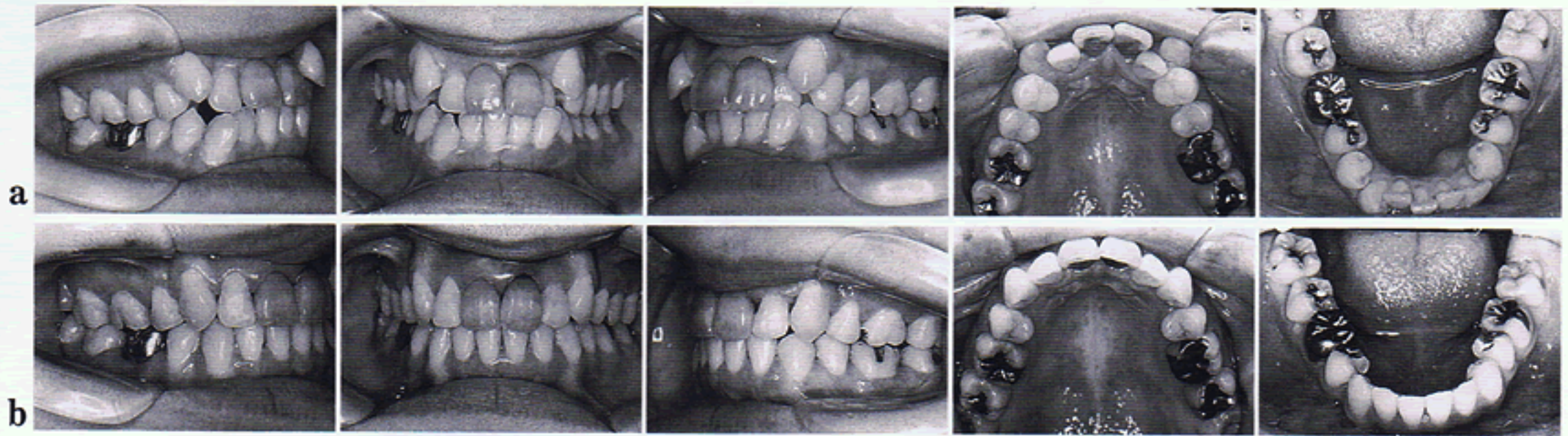


図 5 症例 1 の口腔内写真
a : 初診時 b : 治療終了時

いることとであろう。しかしながら、幼弱永久歯列期の非抜歯症例について I, II 級症例に関わらず他の群に比べて短かった点は興味有る結果である。これは、著者らの臨床経験で得た感触と一致する。すなわち、混合歯列後期の第二乳臼歯交換期から幼弱永久歯列期の第二大臼歯萌出前までの症例で、SPEED Appliance を用いた場合に治療期間が特に短縮されることが示唆される。一方、幼弱永久歯列期の抜歯症例については症例数が少なく、追加検討が必要と感じる。このため、本論文資料収集後に終了した治療期間の短縮された幼弱永久歯列期抜歯症例を紹介して問題を提起したい。

下記に、動的治療期間の短縮された成人 I 級抜歯症例、および幼弱永久歯列期 II 級抜歯症例を 2 例紹介する。

症 例 1

この症例は治療期間の短縮された成人 I 級抜歯症例である。

1. 診断および治療計画

22 歳 5 カ月の成人女性で、上下顎前歯の排列不正を主訴として来院した。

患者の術前資料(口腔内写真: 図 5 a, パノラマ X 線写真: 図 6 a, 模型分析: 表 3, 頭部 X 線規格写真分析: 図 7 a, 図 8 a, 表 4) の分析の結果, I 級抜歯症例と診断し, 上顎では左右側第一小臼歯, 下顎では右側第一小臼歯および水平埋伏の下顎左側犬歯の抜歯により治療を行った。

2. 治療の経過 (図 9 a~e)

1) 初期の排列 (図 9 a, b)

0.022" スロットの Hanson Prescription の SPEED Appliance を装着し, 上顎は 0.016", 下顎は 0.018" の Supercable (7 本巻超弾性矯正線) によりレベリングを開始した。下顎左側を除く犬歯から第二大臼歯に 2 オンス (約 60 グラム) の顎内ゴムを使用させて犬歯の排列を補助した (図 9 a)。



a b
図 6 症例 1 のパノラマ X 線写真
a : 初診時 b : 治療終了時

3 カ月後に上下顎共に 0.020" の NiTi を装着し, 2 オンスの顎間ゴムをアレンジして使用させることにより排列を助長した (図 9 b)。

SPEED Appliance に Supercable を組み合わせることにより効率的にレベリングが進行し¹⁹⁻²¹⁾, 約 3 カ月後にはこのステップの目的の大部分が終了している。特に上顎咬合平面観で比較すると抜歯空隙に犬歯歯冠が移動し, 左右側切歯では排列のための空隙が確保されると同時に, 唇側移動が進行した。この移動に際して, 上顎中切歯がフレアーアウトを起こしていないことは, 側方面観で確認できる。同時期に下顎右側犬歯の近心傾斜が改善されている。

このステップで, アーチ・フォームが徐々に是正され, 次のステップに移行する際の 4 カ月後には 0.020" の NiTi により, ほとんど達成されていることが分かる。

2) 遠心移動ならびに後方牽引 (図 9 c, d)

治療開始 4 カ月後に上顎は 0.017" × 0.022" の NiTi の SPEED arch (唇側歯肉側の一角が丸められている矩形ワイヤー) に換えて最終的な排列と歯列弓形態の是正を促進させた。下顎は 0.018" の stainless steel の round wire の左右側犬歯前方に helical loop を組み込み, 2.5 オンス (約 70 グラム) の顎内ゴムによるスライディング・メカニクスにて, 抜歯空隙の閉鎖を開始した。さらに, 側方歯群で 3.5 オンス (約 100 グラム) の垂直ゴムを使用させて咬合の緊密化を図った (図 9 c)。

表 3 症例1の模型分析結果(術前・術後)

	平均 (Mean)	標準偏差 (S.D.)	術 前 22 歳 5 カ月	術 後 23 歳 1 カ月
上顎				
歯冠幅径総和	94.26	4.36	101.2	
歯列弓幅径	41.76	3.19	42.5	41.5
歯列弓長径	34.65	2.43	36.0	32.0
歯槽基底弓幅径	44.18	3.11	44.0	44.0
歯槽基底弓長径	30.11	2.57	30.0	28.0
下顎				
歯冠幅径総和	84.00	4.29	89.8	
歯列弓幅径	33.97	2.56	32.5	33.0
歯列弓長径	31.28	2.38	30.0	29.0
歯槽基底弓幅径	39.95	4.19	41.5	40.0
歯槽基底弓長径	28.01	2.44	27.0	26.5

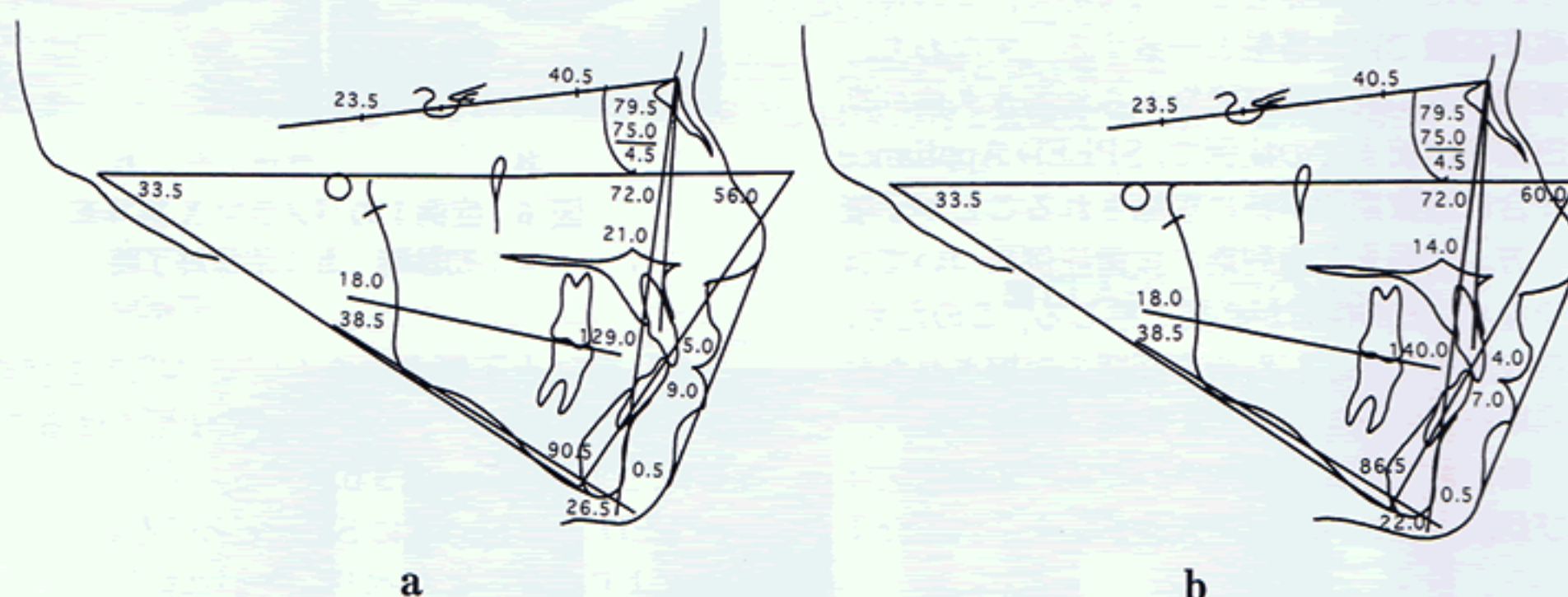
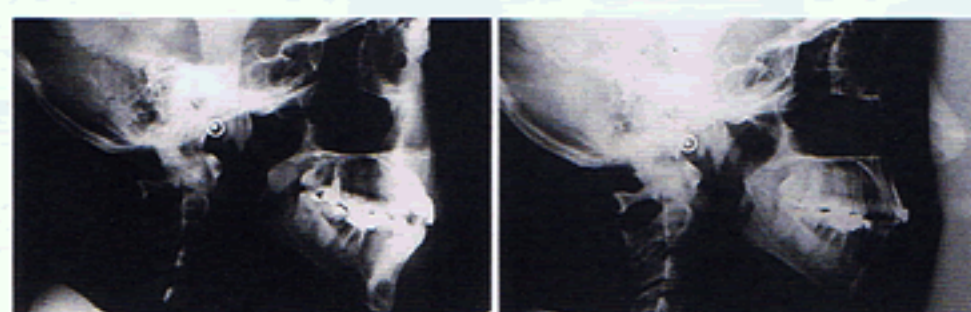


図 8 症例1の頭部 X 線規格写真分析

a: 初診時 b: 治療終了時



a b

図 7 症例1の頭部 X 線規格写真

a: 初診時 b: 治療終了時

治療開始後5カ月後に上顎に0.017"×0.022"の stainless steel の SPEED arch を装着し、顎内ゴムおよび垂直ゴムを継続使用させた。さらに、左側のみII級顎間ゴム(2.5オンス)を追加使用させて上顎左側抜歯空隙の閉鎖を行った(図9d)。

このステップでは、咬合面観での変化は余り認められなく、歯根部の排列が進行しているものと思われる。スライディング・メカニクスにより抜歯空隙の残余が閉鎖されるとともに上下顎歯列弓の正中線がほぼ一致

した。側方歯群においては、垂直ゴムの効果により咬合の緊密化が進行した。

3) 最終段階と保定(図9e)

6カ月後に上顎には0.020"×0.025", 下顎には0.017"×0.022"の stainless steel の SPEED arch を装着し、側方歯群で3.5オンスの垂直ゴムを使用させて咬合の安定を図った(図9e)。

さらに7カ月後に下顎に0.020"×0.025"の stainless steel の SPEED arch を装着し最終的な咬合の安定をさせた。

治療開始後7カ月にて上顎の移動を先に終了し、歯冠部被覆型の透明リテーナーを装着した。下顎は最終的なコントロールを十分にするためさらに3週間待ち、治療開始後8カ月で下顎の移動を終了し、右側第二小臼歯から左側第一小臼歯のボンディング・リテーナーを装着してから bracket を除去した。

このステップでは、最終的段階においては上下顎ともにフルサイズである0.020"×0.025"の stainless

表 4 症例 1 の頭部 X 線規格写真分析結果 (術前・術後)

	平均 (Mean)	標準偏差 (S.D.)	術 前 22 歳 5 カ月	術 後 23 歳 1 カ月
SNA	81.30	2.69	79.5	79.5
SNB	78.75	2.71	75.0	75.0
ANB	2.56	1.08	4.5	4.5
FH to Occlusal Plane	9.90	3.84	11.5	11.5
FMA	26.34	4.07	33.5	33.5
IMPA	96.77	6.41	90.5	86.5
FMIA	56.90	6.39	56.0	60.0
FH to U 1	112.08	4.23	107.0	100.0
Inter Incisal	123.54	5.46	129.0	140.0
NP to U 1 (mm)	8.55	1.46	10.0	8.0
NP to L 1 (mm)	5.48	2.00	7.5	5.0

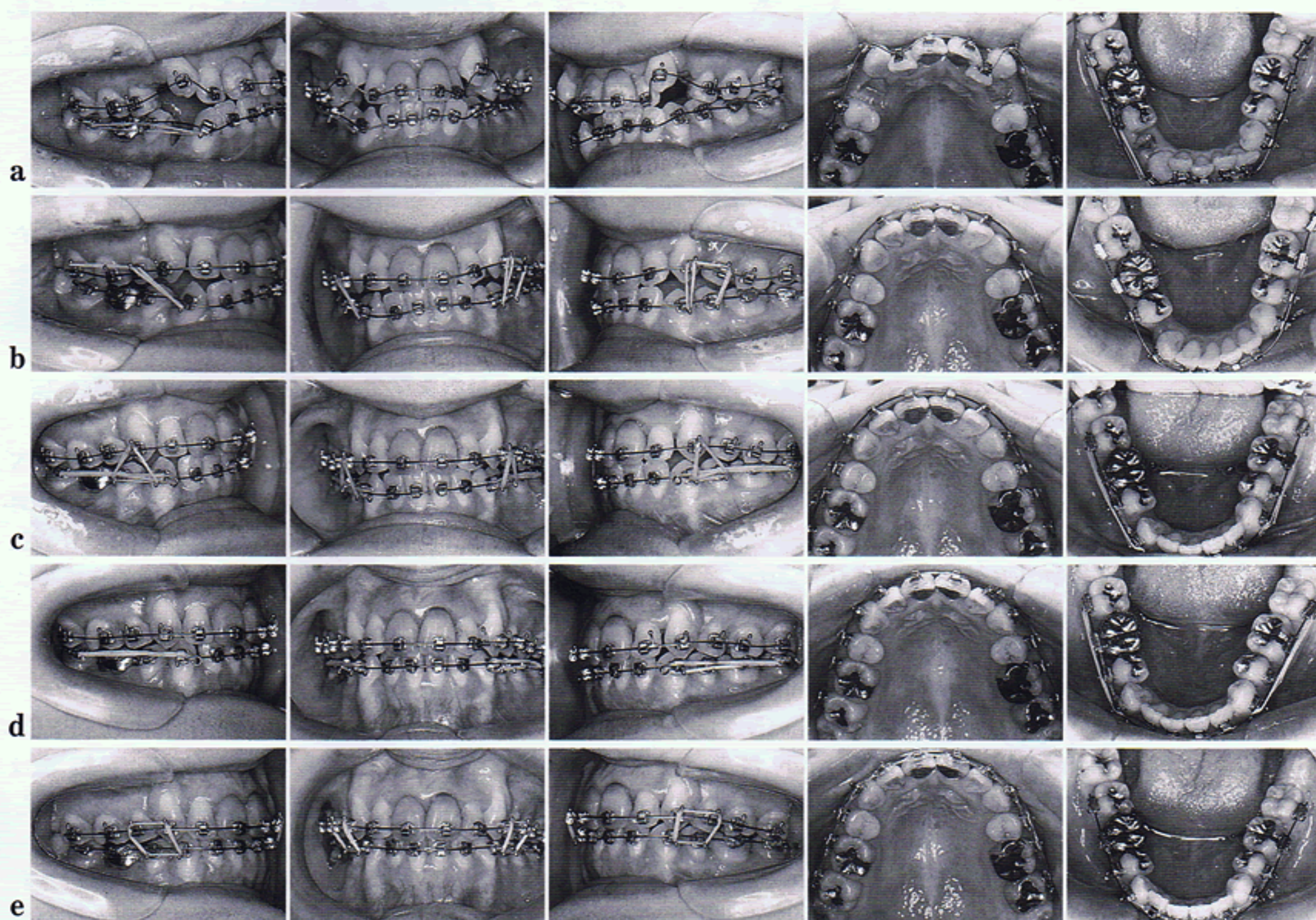


図 9 症例 1 の治療経過

- a : 装置装着時 上顎 ; 0.016" Supercable, 下顎 ; 0.018" Supercable
- b : 3 カ月後の経過 上下顎 ; 0.020" NiTi, 顎間ゴム ; 2 オンス (約 60 グラム)
- c : 4 カ月後の経過 (スライディング・メカニクス) 上顎 ; 0.017"×0.022" NiTi SPEED arch, 顎内ゴム 2.5 オンス (約 70 グラム), 下顎 ; 0.018" stainless steel round wire, 垂直ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム)
- d : 5 カ月後の経過 (スライディング・メカニクスつづき) 上顎 ; 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch, 顎内ゴム 2.5 オンス (約 70 グラム), 下顎 ; 0.018" stainless steel round wire, 垂直ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム), II 級顎間ゴム ; 2.5 オンス (左側のみ)
- e : 6 カ月後の経過 上顎 ; 0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch, 下顎 ; 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch, 垂直ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム)

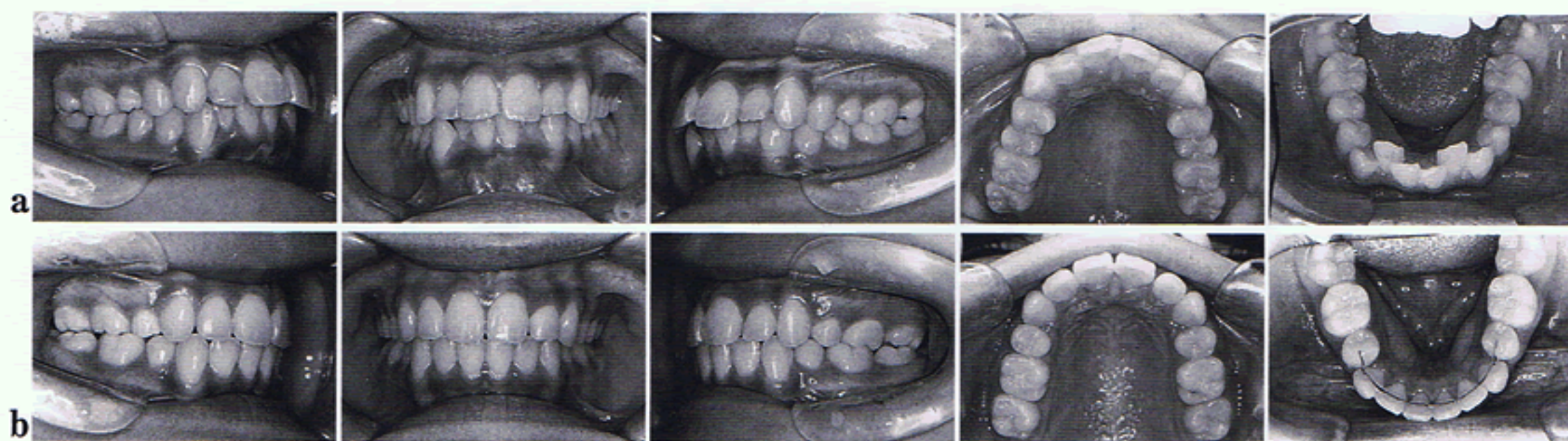


図 11 症例 2 の口腔内写真
a: 初診時 b: 治療終了時



図 10 症例 1: 術前術後の頭部 X 線規格写真の重ね合わせ (SN-S)

steel の SPEED arch を装着し、歯根部のコントロールを確実に達成させた。

3. 治療結果および術後の経過

上下顎に SPEED Appliance を装着し、動的治療期間 8 カ月で不正咬合の改善が成された (図 5 b)。

上顎で使用したアーチ・ワイヤーおよび使用期間は、0.016" Supercable (11 週), 0.020" NiTi (4 週), 0.017"×0.022" nickel titanium SPEED arch (4 週), 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch (5 週), 0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch (4 週) の 5 本であり、下顎では、0.018" Supercable (11 週), 0.020" NiTi (4 週), 0.018" stainless steel (9 週), 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch (3 週), 0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch (4 週) の 5 本であった。また、来院回数は装置装着から 10 回であった。

術後の頭部 X 線規格分析 (図 7 b, 図 8 b, 表 4) を術前と比較すると、術後骨格系において SNA=79.5, SNB=75.0, ANB=4.5 と変化がなかった。術後のツィード三角は、FMA=33.5, FMIA=60.0, IMPA=86.5 で、治療による下顎下縁平面の前方傾斜を起こさなかった。歯牙系では上下顎前歯共にアップライトした。

術前、術後の頭部 X 線規格写真の重ね合わせでは (図 10), SN-S による重ね合わせにより、骨格系の変化は認められなく、上下顎大臼歯のわずかな前方移動と上下顎前歯の後退が成されていた。また、上下顎口唇の後退が認められた。

症 例 2

次の症例は、本論文資料収集後に終了した症例のため、資料には含まれていない。治療期間の短縮された幼弱永久歯期の II 級抜歯症例である。

1. 診断および治療計画

12 歳 0 カ月の女児で、上顎前歯の突出を主訴として来院した。

患者の術前資料 (口腔内写真: 図 11 a, パノラマ X 線写真: 図 12 a, 模型分析: 表 5, 頭部 X 線規格写真分析: 図 13 a, 図 14 a, 表 6) の分析の結果、II 級抜歯症例と診断し、上下顎左右側第一小臼歯の抜歯により治療を行った。

2. 治療の経過 (図 15 a~e)

1) 初期の排列 (図 15 a, b)

0.022" スロットの Hanson Prescription の SPEED Appliance を装着し、上顎では 0.020", 下顎では 0.018" の Supercable (7 本巻超弾性矯正線) を使用してレベリングを開始した (図 15 a)。

下顎では 2 カ月後までに前歯部の叢生が解消された。第 1 症例では成人症例のため、叢生改善を助長する目的で、犬歯から第二大臼歯に 2 オンス (約 60 グラム) の顎内ゴムを使用させたが、幼弱永久歯列期の治療においてはこの必要はない。この時期の治療では、顎内ゴムの手助けを借りなくとも下顎犬歯は抜歯空隙に向かって排列され、それに伴って側切歯が排列される。この際前歯部はフレアーアウトを起こさない。これは SPEED Appliance に Supercable を組み合わせて使用する際に起こる好ましい効果である^{19~21)}。

下顎では 2 カ月後にスピーカーブの是正を早める目

表 5 症例 2 の模型分析結果 (術前・術後)

	平 均 (Mean)	標準偏差 (S.D.)	術 前 12 歳 0 カ月	術 後 12 歳 9 カ月
上顎				
歯冠幅径総和	94.26	4.36	93.7	
歯列弓幅径	41.76	3.19	43.5	41.0
歯列弓長径	34.65	2.43	40.0	31.5
歯槽基底弓幅径	44.18	3.11	48.5	47.0
歯槽基底弓長径	30.11	2.57	30.0	27.0
下顎				
歯冠幅径総和	84.00	4.29	87.3	
歯列弓幅径	33.97	2.56	36.5	32.5
歯列弓長径	31.28	2.38	34.0	29.0
歯槽基底弓幅径	39.95	4.19	42.0	38.0
歯槽基底弓長径	28.01	2.44	27.0	25.5



図 12 症例 2 のパノラマ X 線写真
a : 初診時 b : 治療終了時



図 13 症例 2 の頭部 X 線規格写真
a : 初診時 b : 治療終了時

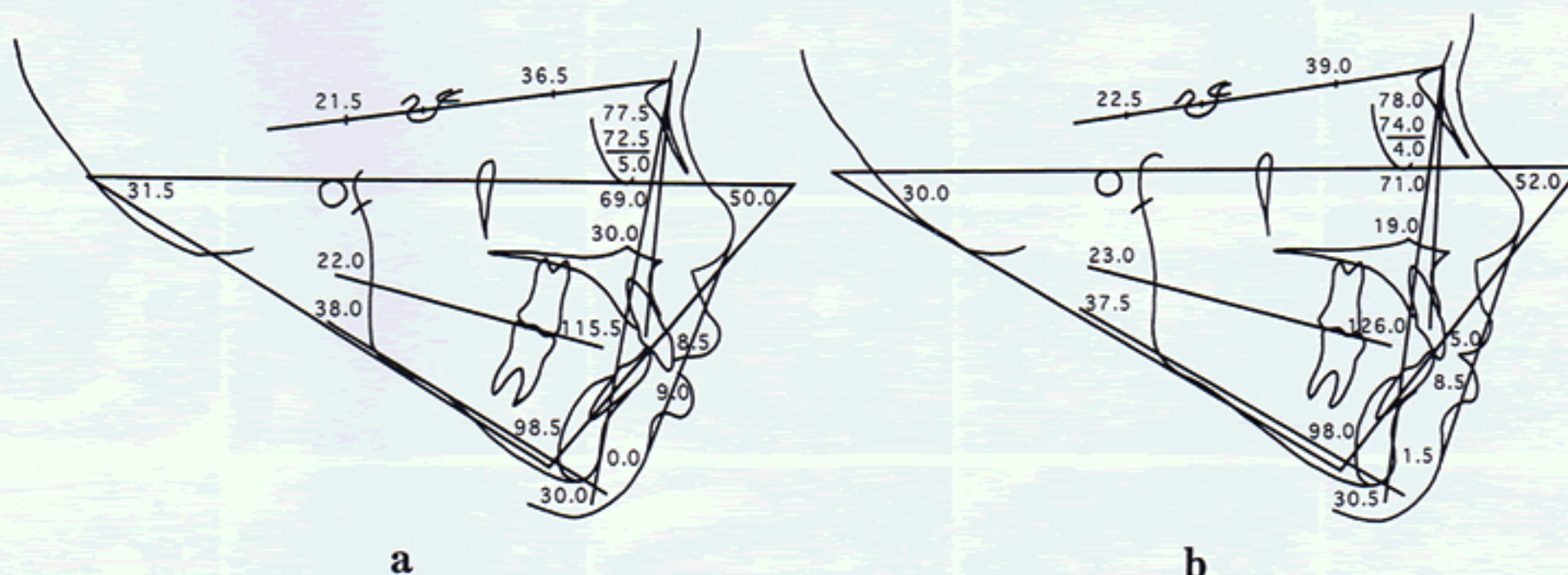


図 14 症例 2 : 頭部 X 線規格写真分析
a : 初診時 b : 治療終了時

的で、ワイヤーサイズのステップアップを早めるために 0.020" の NiTi を装着した (図 15 b)。

このステップの初期の段階である最初の 2 カ月でアーチフォームの形態がほぼ改善されていることが咬合面観の比較によりわかる。

2) 遠心移動ならびに後方牽引 (図 15 c, d)

2.5 カ月後に上顎に 0.017"×0.022" の stainless steel の SPEED arch (唇側歯肉側の一角が丸められて

いる矩形ワイヤー) を装着し、2.5 オンス (約 70 グラム) の顎内ゴムによるスライディング・メカニクスにて、上顎犬歯の遠心移動を開始した。

3.5 カ月後に下顎には 0.017"×0.022" の stainless steel の SPEED arch を装着し、スピーカーブの是正を促進させた (図 15 c)。

4.5 カ月後に下顎にフルサイズの 0.020"×0.025" の stainless steel の SPEED arch を装着し、上下顎アー

表 6 症例 2 の頭部 X 線規格写真分析結果 (術前・術後)

	平 均 (Mean)	標準偏差 (S.D.)	術 前 12 歳 0 カ月	術 後 12 歳 9 カ月
SNA	81.30	2.69	77.5	78.0
SNB	78.75	2.71	72.5	74.0
ANB	2.56	1.08	5.0	4.0
FH to Occlusal Plane	9.90	3.84	14.5	14.5
FMA	26.34	4.07	31.5	30.0
IMPA	96.77	6.41	98.5	98.0
FMIA	56.90	6.39	50.0	52.0
FH to U 1	112.08	4.23	114.5	106.0
Inter Incisal	123.54	5.46	115.5	126.0
NP to U 1 (mm)	8.55	1.46	15.0	9.0
NP to L 1 (mm)	5.48	2.00	8.0	6.5

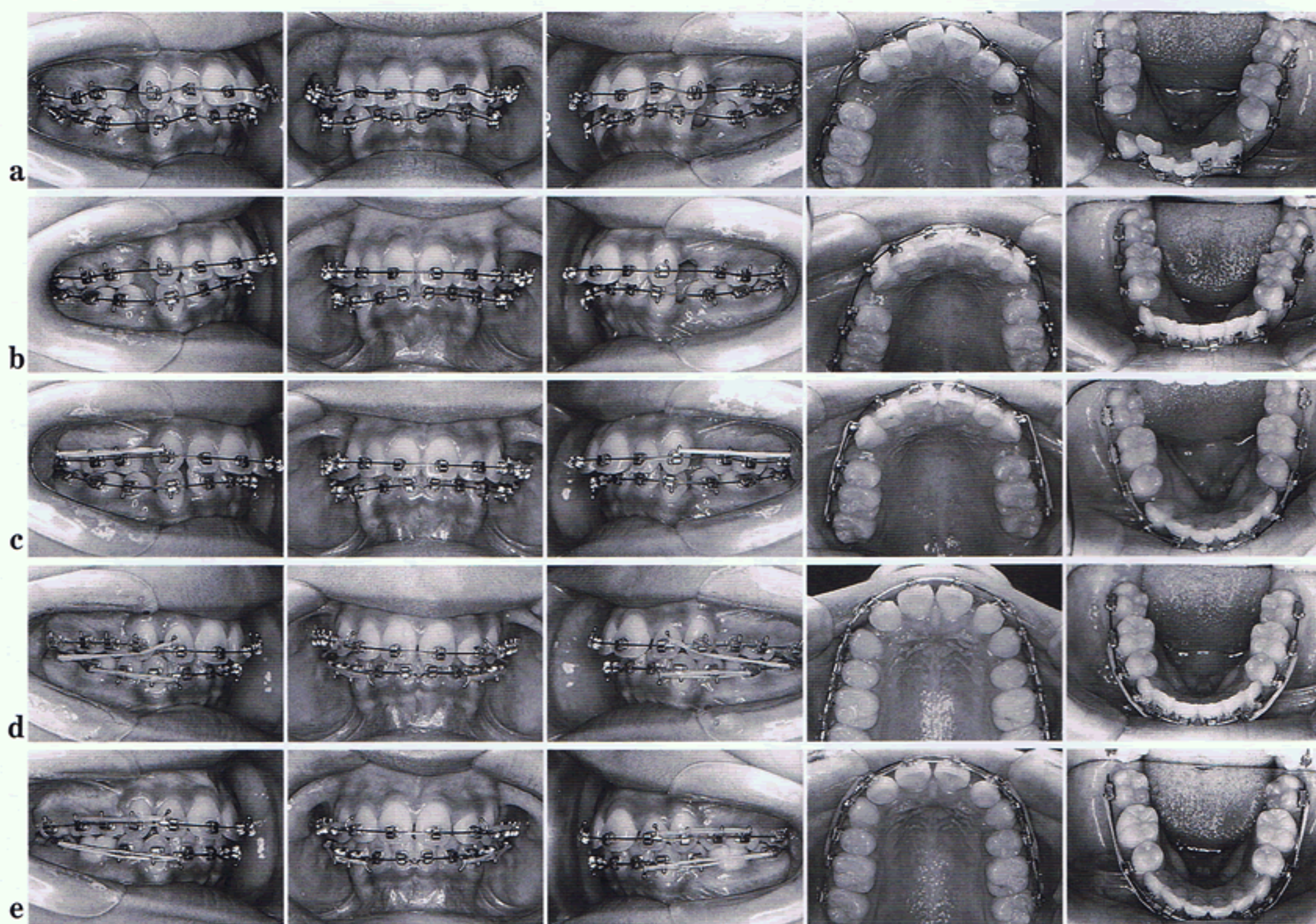


図 15 症例 2 : 治療経過

- a : 装置装着時 上顎 ; 0.020" Supercable, 下顎 ; 0.018" Supercable
b : 2 カ月後の経過 上顎 ; 0.020" Supercable, 下顎 ; 0.020" NiTi
c : 3.5 カ月後の経過 (スライディング・メカニクス) 上下顎 ; 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch, 下顎顎内ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム)
d : 6 カ月後の経過 (スライディング・メカニクスつづき) 上顎 ; 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch, 上顎牽引チェーン・エラスティック, 下顎 ; 0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch, 顎内ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム), II 級顎間ゴム ; 2.5 オンス (約 70 グラム)
e : 8 カ月後の経過 上顎 ; 0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch, 顎内ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム), 下顎 ; 0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch, 顎内ゴム ; 3.5 オンス (約 100 グラム)

チ・ワイヤーの犬歯前方部にクリンパブル・フックを装着し、上顎ではチェーン・エラスティック、下顎では3.5オンス(約100グラム)の顎内ゴムを使用して、スライディング・メカニクスによる前歯群の後方牽引を開始した。さらに2.5オンスのII級顎間ゴムを使用させ、上顎前歯部の後方牽引を助長させた。治療開始後6カ月後のスライディング・メカニクスの途中経過は図15dの通りである。下顎の顎内ゴムは、抜歯空隙の閉鎖後は加强固定として使用している。

3) 最終段階と保定(図15e)

治療開始後8カ月後に上顎では全顎にチェーン・エラスティックを装着して前歯部の空隙閉鎖を補助し、上下顎ともに3.5オンスの顎内ゴムにて最終的な残余空隙の閉鎖を行った。上顎ではアーチ・ワイヤーの犬歯前方部にステップアップ・ベンドを組み込んで、上顎4前歯のオーバーコレクションを図った。下顎では第二大臼歯のコントロールのために第一大臼歯のチューブを除去した。(図15e)さらに装置除去直前の1週間0.018" stainless steelによりボンディング・リテーナー装着のために、下顎犬歯の最終的な微調整を行った。

治療開始後9カ月後に移動を終了し、braketを除去した。保定には、上顎では歯冠部被覆型の透明リテーナー、下顎では左右側第二小臼歯間のボンディング・リテーナーを使用している。

3. 治療結果および術後の経過

上下顎にSPEED Applianceを装着し、動的治療期間9カ月にて不正咬合の改善が成された(図11b)。大臼歯関係は、エンドオンのII級から、スーパー・クラスワンに改善され、上顎前歯も十分な圧下がなされ良好な咬合状態が獲得された。

上顎で使用したアーチ・ワイヤーおよび使用期間は、0.020" Supercable(10週)、0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch(27週)の2本であり、下顎では、0.018" Supercable(7週)、0.020" nickel titanium(10週)、0.017"×0.022" stainless steel SPEED arch(4週)、0.020"×0.025" stainless steel SPEED arch(18週)および0.018" stainless steel(1週)の5本であった。また、来院回数は装置装着から11回であった。

術後の頭部X線規格分析(図13b, 図14b, 表6)を術前と比較すると、術後骨格系においてSNA=78.0, SNB=74.0, ANB=4.0と好転し、術後のツイード三角は、FMA=30.0, FMIA=52.0, IMPA=98.0であり、骨格系の変化は下顎下縁平面のcounter-clockwise rotationおよび成長によるものと思われた。歯牙系では上顎前歯の前方傾斜は大きく改善され、上下顎前歯の切縁の位置も改善したが、下顎前歯のアップライトは不十分であった。本症例のように、フルサイズである0.020"×0.025" stainless steelの

SPEED archを長期使用させる症例では、spring clipによる下顎前歯のトルクコントロールが効きすぎる帰来がある。下顎前歯をアップライトしたい症例では、ワイヤーのサイズを細くしてワイヤーとブラケット間のロストモーションを利用することを考えるか、下顎前歯部に組み込まれるトルクが弱いRoss PrescriptionのSPEED Applianceの使用が示唆される。

術前、術後の頭部X線規格写真の重ね合わせでは(図16)、SN-Sによる重ね合わせで良好な下顎の前下方への成長があったことがわかった。ANS-PNS, ANSおよびMe-Go, Meでの上下顎個々の重ね合わせでは、上下顎ともに大臼歯1/4程度の近心移動と前歯の後退による前方歯槽部の著明な変化が認められた。

ま と め

SPEED Applianceは、1976年にHansonにより開発されてから20年以上経過した。その間に装置自体の改良に加えて、装置を活かす補助装置やarch wireの開発により洗練され、治療のテクニックもWoodsideらの講演や講習を通して確立されたと感じる。

SPEED bracketの動摩擦を低くするよう考案された形態や、コントロールの良好性に代表されるところの組み込みのspring clipによるさまざまな利点は、Standard Edgewise ApplianceからStraight Wire Techniqueに移行してきたこれまでの治療システムの常識から飛び出した感がある。

以上のようにSPEED Applianceを適切な使用方法に従って使用すれば、高い治療効果が短い治療期間で得られる可能性が高いことは明らかである。

しかしながら、従来の治療法の考え方で使用しても、装置の特性を考慮しないと治療効果が上がりず、かえって下がる可能性があることも示唆され¹⁴⁾、特にspring clipにオーバーパワーとなるループの使用は禁忌で、コイル・スプリングやエラスティックも、弱い力を用いるようにすることがSPEED Applianceの使用にあたって注意すべき点である。

矯正治療において、治療期間の延引に付随してMulti-bracket Applianceを装着している期間が長くなる結果、齲蝕の発生率の増加や患者の不快感など患者の負担が増加することになる。誰しもこの期間は短いに越したことはないと考えて当然だが、時間的な制約のある患者にとってみれば治療をあきらめざるを得ない場合が生じることがある。高い治療効果が短い治療期間で得られる治療法はこの時間的制約を解消できる。さらに治療目標の100パーセントを達成することが理想ではあるが、治療後に動的な保定の方法を考慮するとより一層治療期間の短縮が可能となる。SPEED

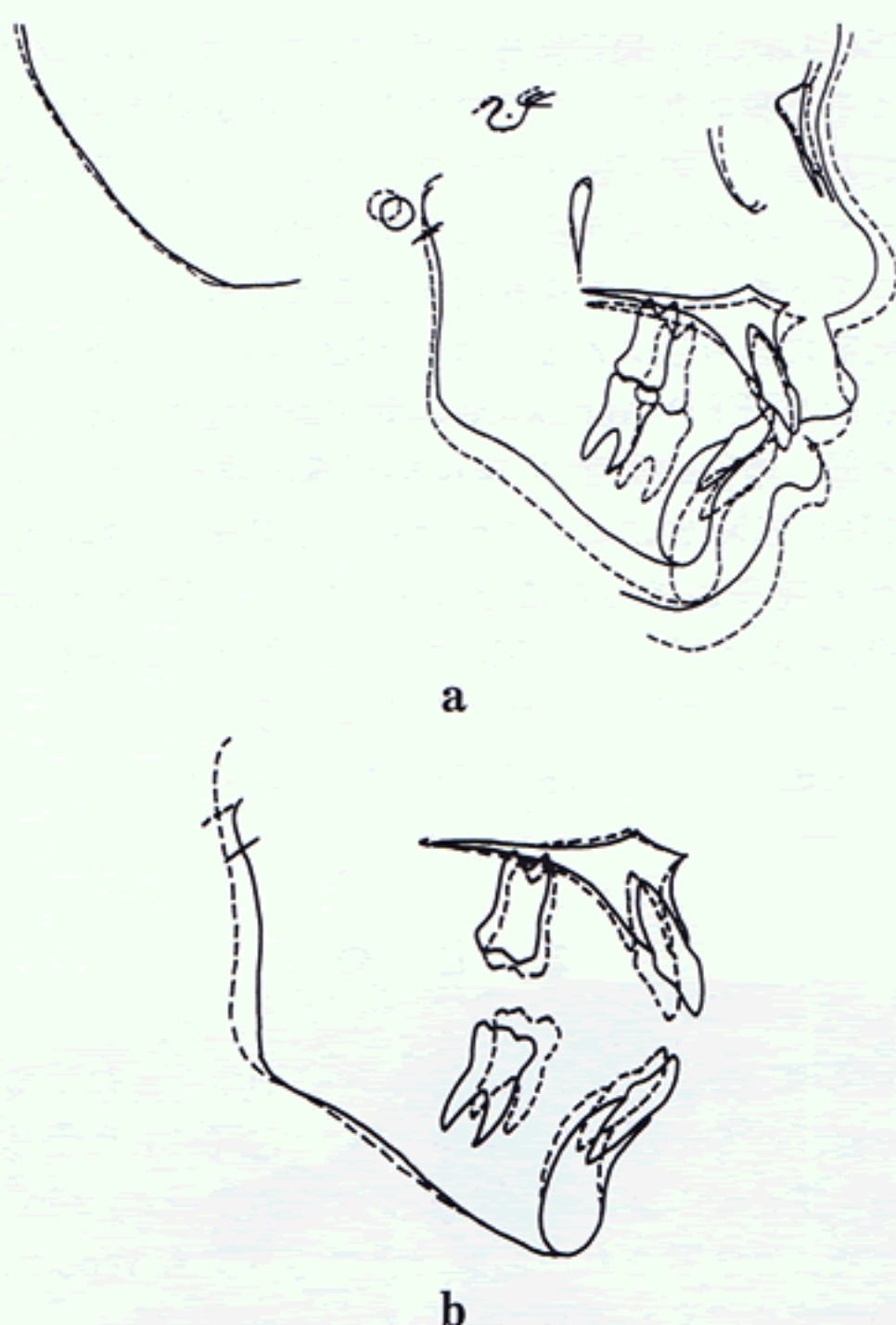


図 16 症例 2: 術前術後の重ね合わせ

a: SN-S での重ね合わせ

b: ANS-PNS, ANS および Me-Go, Me での上下顎個々の重ね合わせ

Appliance による治療期間の短縮はこの問題を解決する一方法であると感じる。

今回の講演および投稿に際して, SPEED Appliance の解説に使用した図の引用を, A Description of the SPEED Appliance with Clinical Cases および The SPEED System: Users Guide より行うことを快諾くださった, G. H. Hanson 先生ならびに Strite Industries Limited 社の Richard Strite 氏に深く感謝の意を表す。

この論文の内容の一部は第 56 回日本矯正歯科学会大会, 平成 9 年 9 月 30 日にて発表した。

文 献

- 1) Hanson, G. H.: The Speed system: A report on the development of a new edgewise appliance, Am J Orthod 78: 243-265, 1980.
- 2) Hanson, G. H., Gibbon, W. M. and Shimizu, H.: Bonding bases coated with porous metal powder: Comparison with foil mesh, Am J Orthod 83: 1-4, 1983.
- 3) Berger, J. L.: The Speed appliance: A 14-year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism, Am J Orthod Dentofac Orthop 105: 217-223, 1994.
- 4) Hanson, G. H.: J. C. O. interviews Dr. G. Herbert Hanson on the Speed bracket, J Clin Orthod 10: 183-189, 1986.
- 5) Berger, J. L.: The influence of the Speed bracket's self-ligating design of force levels in tooth movement: A comparative in vitro study, Am J Orthod Dentofac Orthop 97: 219-228, 1990.
- 6) Bednar, J. R., Gruendeman, G. W. and Sandrik, J. L.: A comparative study of frictional forces between orthodontic brackets and arch wires, Am J Orthod Dentofac Orthop 100: 513-522, 1991.
- 7) Berger, J. L.: (Up) Righting misconceptions concerning the Speed bracket system, Am J Orthod Dentofac Orthop 102: 17 A-22 A, 1992.
- 8) Kemp, D. W.: A comparative analysis of frictional forces between self-ligating and conventional edgewise orthodontic brackets, Diploma thesis, Department of Orthodontics, University of Toronto, 1992.
- 9) Sims, A. P. T., Waters, N. E., Birnie, D. J. and Pethybridge, R. J.: A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation, Euro J Orthod 15: 377-385, 1993.
- 10) Weiss, L.: Frictional characteristics of aesthetic brackets in sliding mechanics; Diploma thesis, Department of Orthodontics, University of Toronto, 1993.
- 11) Shivapuja, P. K. and Berger, J.: A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems, Am J Orthod Dentofac Orthop 106: 472-80, 1994.
- 12) Blake, M., Woodside, D. G. and Pharoah, M. J.: A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise and Speed appliances, Am J Orthod Dentofac Orthop 108: 76-84, 1995.
- 13) 山崎俊恒: スピード・アプライアンスによる成人矯正治療について, 日成矯歯誌 3: 31-56, 1996.
- 14) 納村晋吉, 佐々木隆裕, 中嶋 昭, 有本方恵: Speed Appliance による I 級不正咬合治療例—3 症例からの検討—, 日大歯学 70: 784-794, 1996.
- 15) 山崎俊恒: Speed Appliance の特徴—装置の利点と bracket positioning および arch wire の選択

- について一, 東矯歯誌 7:144-161, 1997.
- 16) 織田紘太郎, 斉藤 茂, 松浦 久, 他:平成8年度春季セミナーディスカッション「Straight wire technique」, 東矯歯誌 7:162-168, 1997.
 - 17) 中嶋 昭, 今井宏実, 深瀬康公, 他:ブラケットとアーチワイヤーとの間に生じる頬(唇)舌方向の摩擦力について—Speed ブラケットおよび Edgewise ブラケットについての検討—, 日大歯学 71:830-843, 1997.
 - 18) 山崎俊恒, 納村晋吉, 中久木正俊, 他:A. B. O. のケースレポート(1983)における治療傾向について〔会〕, 日矯歯誌 43:628, 1984.
 - 19) 山崎俊恒, 納村晋吉, Woodside, D. G.:7本巻超弾性矯正線(Supercable)の持続的微弱矯正力について〔会〕, 第54回日本矯正歯科学会 抄録集:183, 1995.
 - 20) 山崎俊恒, 納村晋吉:Speed System と Supercable wire の組み合わせによる leveling 効果について〔会〕, 第54回日本矯正歯科学会 抄録集:192, 1995.
 - 21) Yamazaki, T., Nakajima, A., Namura, S. and Woodside, Donald, G.:The minute and continuous forces provided from a combination of Supercable and Speed brackets〔会〕, American Association of Orthodontists, 97th Annual Session, Book of Papers-Volume 5:43, 1997.

主 任:納 村 晋 吉 教授 1998年3月3日受付

連絡先:山 崎 俊 恒
 日本大学歯学部矯正学教室
 〒101-8310 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13