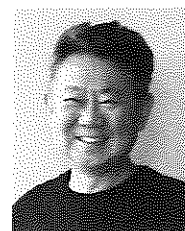


1

インダイレクト・ハイブリッド矯正

(商標登録番号6637365)



医療法人機能美会 田中矯正歯科こども歯科 白川 喜人、田中 勝治

歯科医療 2024 年冬号 (Vol.38 No.1) 別刷

第一歯科出版

1

インダイレクト・ハイブリッド矯正

(商標登録番号6637365)



医療法人機能美会 田中矯正歯科こども歯科 白川 喜人、田中 勝治

近年、アライナーによる矯正が多くの歯科医院において取り入れられている。しかしながら、抜歯症例においては、Bowing Effect といって、抜歯窩に向かって歯が傾斜してしまう報告があり^{1,2)}、私らの症例においても下顎第一大臼歯が近心傾斜したことがある。

症例1

上顎左右第一小臼歯、下顎右側第一小臼歯、下顎左側第二小臼歯抜歯症例

(図1～5、表1)

図1は、上段は初診時、下段はアライナーによる治療開始後7ヵ月である(図1)。そのための解決策として、.022スロットのブラケット・チューブを装着し、レベリングを行った(図2)。

図3は、治療開始後16ヵ月の口腔内写真である。下顎大白歯がアップライトしてきたのがわかる。

図4は、治療開始後23ヵ月の口腔内写真である。上顎前歯部のレベリングが確立されていない。

図5は、治療開始後38ヵ月である。治療期間が予定よりもかかっているものの、問題点であった下顎

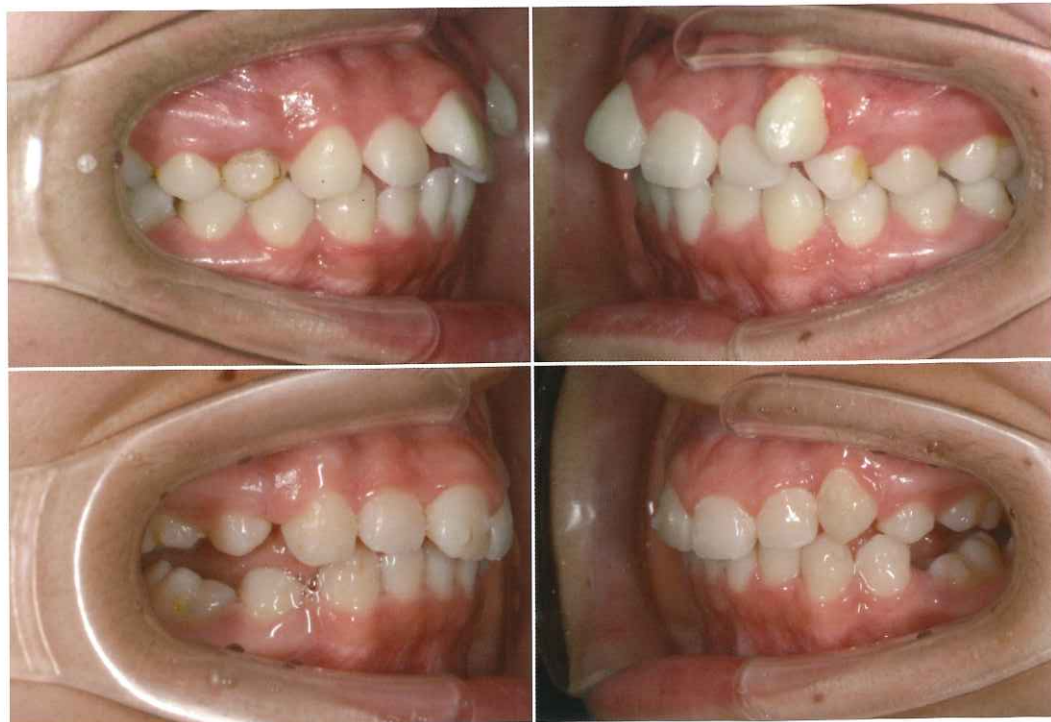


図1 症例1 上顎左右第一小臼歯、下顎右側第一小臼歯、下顎左側第二小臼歯抜歯症例



図2 治療開始後9ヵ月



図3 治療開始後16ヵ月



図4 治療開始後23ヵ月。上顎前歯部のレベリングが確立されていない。



図5 治療開始後38ヵ月

表1 TABLE 21 CLEAR ALIGNER CASE TYPES

		2020	2014	2008
Class I, moderate crowding	Routinely	76%	57%	66%
	Occasionally	23	37	31
Space closure	Routinely	62	38	47
	Occasionally	26	40	28
Class II	Routinely	33	17	7
	Occasionally	47	51	35
Class III	Routinely	30	9	4
	Occasionally	36	40	14
Class I, severe crowding	Routinely	29	10	7
	Occasionally	37	27	22
Lower incisor extraction	Routinely	24	14	7
	Occasionally	39	33	30
Finishing/positioner	Routinely	13	6	3
	Occasionally	20	15	6
Upper premolar extraction	Routinely	6	3	2
	Occasionally	28	15	10
Four-premolar extraction	Routinely	6	3	1
	Occasionally	32	12	8
Lower premolar extraction	Routinely	6	3	1
	Occasionally	18	6	4
Other	Routinely	1	0	1
	Occasionally	1	2	1

6の近心傾斜と上顎前歯部のレベリングの確立は達成されている。

このように、Bowing Effect が起きたとしても、ブラケットを正しい位置に装着し、ストレート・ワイヤーによるレベリングができれば、リカバリーすることはできるが、できることなら円滑に予測通りに矯正歯科治療を進めたいと考えるのが、一般的な考え方ではないだろうか？

表1において、アメリカの矯正歯科医は抜歯症例において6%くらいしかアライナーによる矯正治療は行っていないが、空隙歯列になると62%もアライナーによる治療例が増えている。すなわち、抜歯症例においては移動量が多いため、Sectional wire にて犬歯・小臼歯のPartial retraction を行って抜歯空隙を少なくし、抜歯症例を空隙歯列症例に近づけることにより、難易度が下がるものと推察される。

そこで、Bowing Effect などの想定外の治療結果を

防止するとともに、治療期間の短縮のためにSectional wire を装着し、抜歯スペースを早く閉鎖する方法を考案したので、ここに発表する。

症例2 (表2、図6～15)

患者は19歳女性で、上顎の叢生を主訴として、来院した。

パノラマX線写真所見において上下顎左右に第三大臼歯があること以外、特に問題はない(図7)。

側貌セファログラム所見においては、Apo line (A点とポゴニオンを結ぶライン) から、上顎前歯の位置は6mmが正常値に対し、12mmと前突している。また、下顎前歯も3mmが正常値に対し、9mmと前突している(図8)。

症例2の問題点のリストアップと治療計画を表2に示す。即ち、症例2の上記の問題点を解決するには、上下顎左右の小臼歯抜歯(上顎第一小臼歯、下

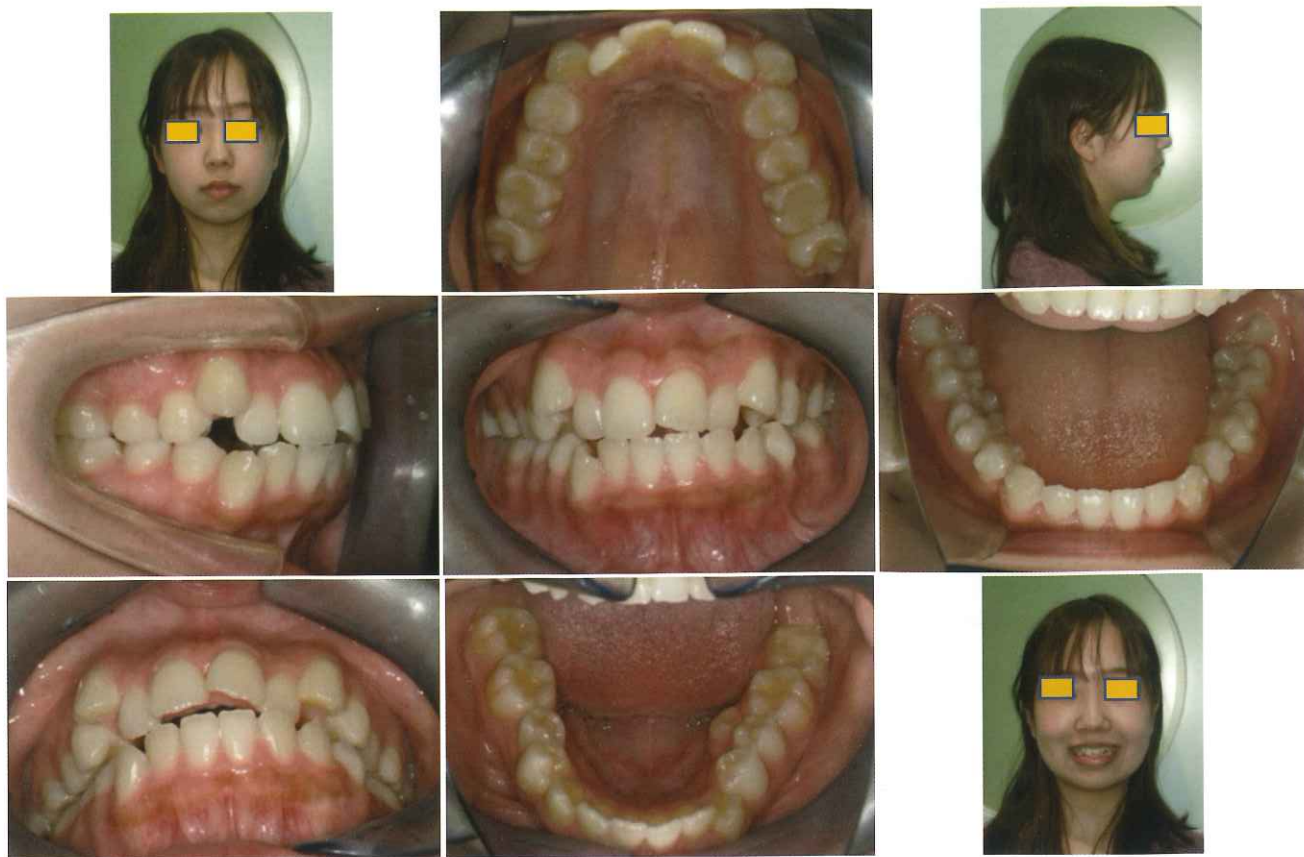


図6 症例2 初診時の顔写真および口腔内写真



図7 症例2 のパノラマX線写真

表2 問題点のリストアップと治療計画

問題点	治療計画
上顎叢生	4 4
上下顎前突	5 5 抜歯

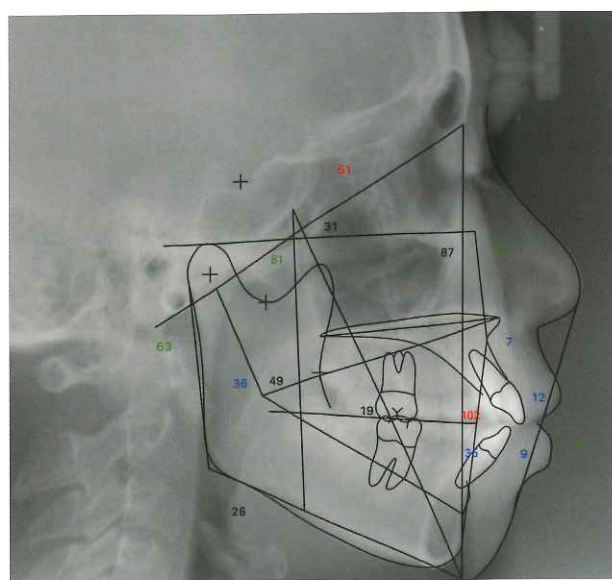


図8 症例2 の側貌セファログラム

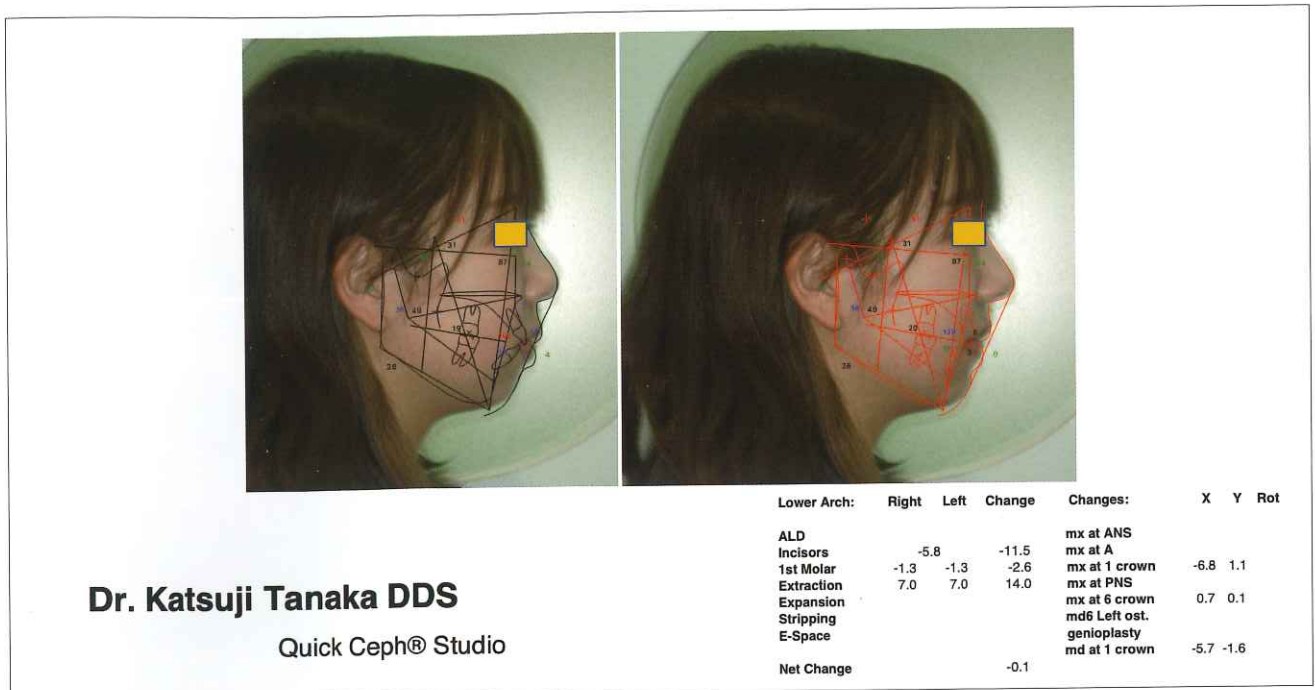


図9 治療前の横顔（左）と治療後のシュミレーション（右）



図10 インダイレクト・ハイブリッド矯正

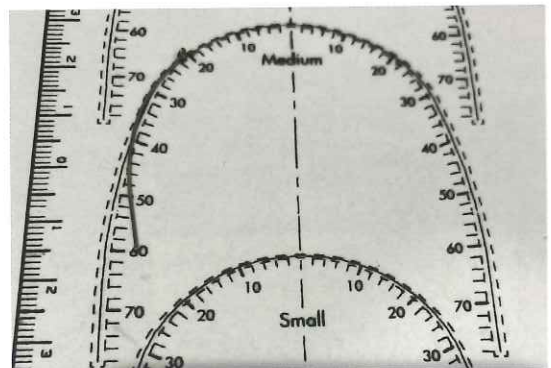


図11 アーチ・フォーメンション・カード

顎第二小臼歯）しか、方法はない。

図9は、治療前の横顔と治療後のシュミレーション（VTO=Visual Treatment Objective）である。横顔の改善が認められるため、この治療計画を遂行するのみである。

2022年4月23日にインダイレクト・ボンディング法（図10）を使ってブラケット・チューブを装着した（図11）。

インダイレクト・ボンディング法には、精度が高いセットアップ模型を作製した方法もある⁴⁾が、今回のSectional Wireを用いた矯正治療の目的は、早

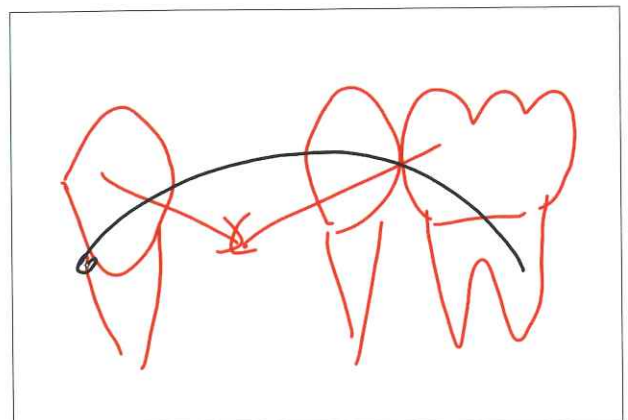


図12 Reverse Curve of Spee を入れる。



2022/04/23



2022/05/28



2022/07/16

図13

期に抜歯空隙をできる限り小さくして、残りはインビザラインで仕上げるために、模型上に直接ボンディングした白須賀⁵⁾の考案した方法で行った。

ワイヤーは、.016×.022ベータ・チタニウムをアーチ・フォーメーション・カード上で、上顎は20mm～60mm、下顎は15mm～55mmの部分でワイヤー・ベンディングした(図11)。オーバー・コレクションとして、ファースト・オーダー・バンドでは、トゥ・イン・バンド、セカンド・オーダー・バンドとして、下顎にはリバース・カーブ、上顎にはアッパー・カーブを入れた(図12)。パワーチェーンは、経時的に劣化するので、2～3週間ごとに交換した。

上顎においては、約3ヵ月にならない間に歯を抜いたスペースがほとんど無くなっているのがわかる

(図13)。

マウスピースだけで治療する場合は、1枚で0.25mm移動するので、4枚で1mm、7mmの抜歯空隙を閉鎖するには28枚のマウスピースが必要になり、期間にして7ヵ月を要することになるため、インダイレクト・ハイブリッド矯正を併用することにより、マウスピースだけで矯正治療をするよりも、リスクもなく、治療期間も短縮できる。4ヵ月後、ブラケットを除去し、アイテロ・スキャンをした。

図14は、インビザライン開始後1ヵ月の口腔内写真である。

図15は、インビザライン開始後1年2ヵ月の口腔内写真である。これからDetailingのインビザラインを追加で作製する予定である。



図14 インビザライン開始後1ヵ月



図15 インビザライン開始後1年2ヵ月

症例3 (表3、図16～26)

症例3は叢生、口元が出ている、噛んでいないを主訴として、来院した。

図16の顔貌所見では、オトガイ筋の緊張と上下口唇の突出が認められる。また、口腔内所見では、著しい叢生が認められる。

図17のパノラマX線所見では、左下に水平埋伏智歯、上顎左右に智歯が認められること以外に特に大きな問題はない。

図18の側貌セファログラム所見においては、Apo line (A点とポゴニオンを結ぶライン) から、上顎前歯の位置は6mmが正常値に対し、13mmと前突している。また、下顎前歯も3mmが正常値に対し、6mmと

前突している。そのため、上顎左右第一小臼歯、下顎右側第一小臼歯、下顎左側第二小臼歯抜歯と診断した。

症例3の問題点のリストアップと治療計画を表3に示す。上下顎叢生と上下顎前突、左側Ⅱ級関係を改善するために、上顎左右第一小臼歯、下顎右側第一小臼歯、および下顎左側第二小臼歯抜歯と診断し、抜歯窩が半分以上なくなったら、インビザラインによる矯正歯科治療に移行する計画を立案した。

表3 症例3の問題点のリストアップと治療計画

問題点	治療計画
上・下顎叢生	4 4
上下顎前突 左側Ⅱ級	4 5 抜歯



図16 症例3 の顔貌写真と口腔内写真

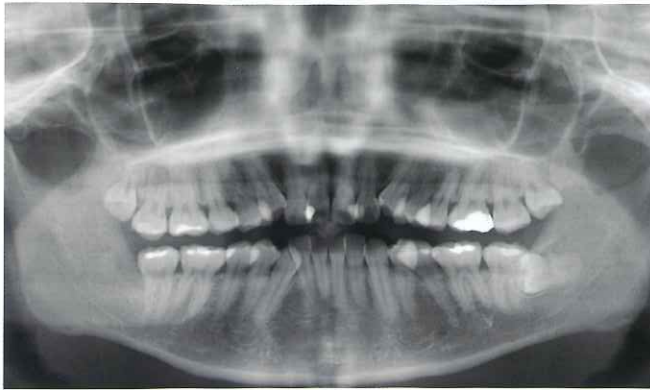


図17 症例3 のパノラマX線写真

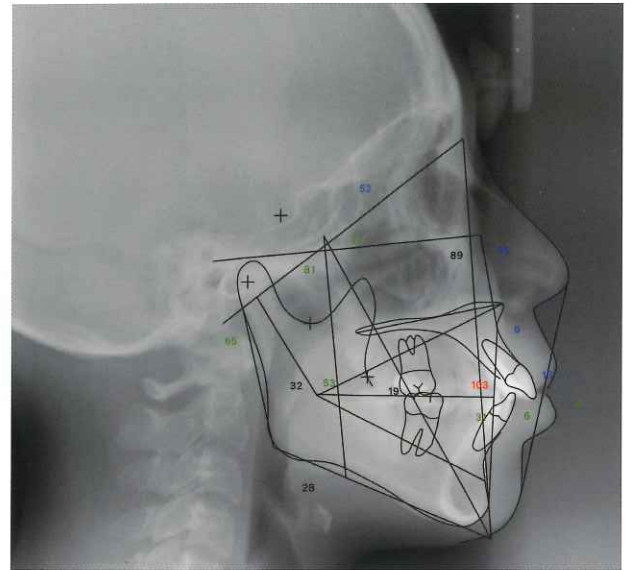
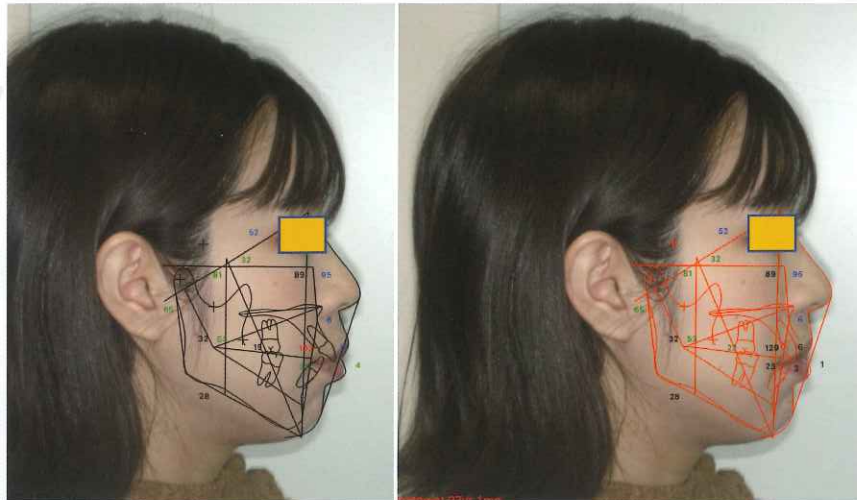


図18 症例3 の側貌セファログラム



Dr. Katsuji Tanaka DDS

Quick Ceph® Studio

Lower Arch:	Right	Left	Change	Changes:	X	Y	Rot
ALD	-6.0	-6.0		mx at ANS			
Incisors	-2.6	-5.3		mx at A			
1st Molar	-2.5	-2.5	-5.0	mx at 1 crown	-6.9	0.2	
Extraction	7.0	7.0	14.0	mx at PNS			
Expansion	4.6	2.3		mx at 6 crown	2.3	0.1	
Stripping				md6 Left ost.			
E-Space				genioplasty			
				md at 1 crown	-2.6	-0.1	
Net Change			0.0				

図19 治療前の横顔（左）と治療後のシュミレーション（右）

図19は、治療前の横顔と治療後のシュミレーション（VTO=Visual Treatment Objective）である。横顔の改善が認められると予測したため、この治療計画を遂行するのみである。

インダイレクトによるブラケットを装着した（図20）。その後、パワーチェーンの交換により、抜歯空隙を減少していき、約4ヵ月後にブラケットを除去した（図21）。



図20 2021/1/9にブラケットを装着し、およそ1ヵ月後の口腔内写真



図21 ブラケット装着から4ヵ月後にブラケット除去



図22 インビザライン開始
(2021/7/26)



図23 インビザライン開始後6ヵ月
(2022/1/14)



図24 インビザライン開始後11ヵ月

図22は、インビザライン開始時の口腔内写真を示す。抜歯空隙はおよそ2/3はなくなっている。

図23は、インビザライン開始後6ヵ月の口腔内写真である。抜歯空隙のほとんどがなくなっている。Bowing Effect は起きていない。

図24は、インビザライン開始後11ヵ月の口腔内写真である。小白歯部の咬合が甘いため、追加アライナーでDetailingを行う予定である。

図25は、インビザライン開始後19ヵ月の口腔内写真である。

図26は、インビザライン開始後22ヵ月で動的矯正歯科治療を終了し、保定期間に入ったところである。

結 論

症例1では、リカバリー的にブラケット・チューブを着けていたものの、できる限りアライナーのみで仕上げていったが、治療期間が38ヵ月かかった。

症例2では、初めからハイブリッド・インダイレクト矯正により4ヵ月ほどセクショナル・ワイヤーで上顎犬歯のリトラクションと下顎第一大臼歯の近心移動を行った後、インビザライン開始後1年2ヵ月でほとんどの抜歯空隙を閉鎖することができた。これから、Detailingのインビザラインを追加で作成する予定である。

症例3では、ブラケット・チューブ装着から4ヵ



図25 インビザライン開始後19ヵ月

月でインビザラインによる矯正歯科治療に移行した。19ヵ月後と22ヵ月後の口腔内写真において肉眼的には差異はないと思われるので、インビザライン19ヵ月で動的治療を終了したといえる。

ワイヤーによる矯正治療とアライナー形による矯正治療の大きな違いとして、後者は動的治療終了時と保定開始時が曖昧で、保定をしながらより完成度を上げることができる点である。

ここに挙げた症例数だけでまとめるのは早計かもしれないが、私の経験値的には、インダイレクト・ハイブリッド矯正で抜歯症例を治療することにより、予測実現性が高く、治療期間も短くすることができるのではないかとと思われる。今後、治験例を重

ねながら、報告していきたいと思う。

参考文献

1. Yuxun Cheng, Jie Gao, Shishu Fang, Wei Wang, Yanning Ma, Zuolin Jin: Torque movement of the upper anterior teeth using a clear aligner in cases of extraction: a finite element study, *Pog Orthod.*, 2022 Aug 1; 23(1): 26. doi: 10.1186/s40510-022-00421-8.
2. Ye Zhu, Wei Hu, Shuo Li: Force changes associated with differential activation of en-masse retraction and/or intrusion with clear aligners, *Korean J Orthod.*, 2021 Jan 15; 51(1): 32-42. doi: 10.4041/kjod.2021.51.1.32.
3. Robert G Keim, David S Vogels Iii, Philip B Vogels: 2020 JCO Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures Part 2 Breakdowns of Selected Variables, *J Clin Orthod.*, Nov; 54(11): 657-679, 2020.



図26 インビザライン開始後22ヵ月

4. 田中勝治, 三根 治, 義澤裕二, 葛西一貴: 矯正治療中に下顎を中心位に位置づけるためのインダイレクト・ボンディング法, 日矯歯誌, 57: 268-269, 1998.
5. 保田好隆, 白須賀直樹, 保田好秀: IDBS(Indirect Bonding System) の理論と臨床-4 白須賀法によるインダイレクト・ボンディング用コアの作成 (前), 矯正臨床ジャーナル, 21: 99-105, 2005.

田中 勝治 (たなか かつじ)

田中矯正歯科医院 院長

1985年 日本大学松戸歯学部卒業
1989年 日本大学松戸歯学部歯学研究科修了
1989年 日本大学松戸歯学部矯正歯科学教室 助手
1990年 田中矯正歯科医院開設

白川 喜人 (しらかわ よしと)

医療法人機能美会田中矯正歯科・こども歯科 院長

2012年 奥羽大学歯学部卒業
2012年 航空自衛隊幹部候補生学校入隊、自衛隊岐阜歯科診療部配属
2013年 防衛医科大学校口腔外科学 配属
2013年 口腔自衛隊岐阜病院歯科診療部 配属
2014年 航空自衛隊千歳基地医務室 配属 (その後、福岡県、静岡県と異動)
2020年 自衛隊岐阜病院歯科診療部指導医 配属
2022年 医療法人機能美会田中矯正歯科・こども歯科 入職
2024年 医療法人機能美会田中矯正歯科・こども歯科 院長就任