

[臨床] 松本歯学 18 : 316~325, 1992

key words: high angle case - facial axis - Jarabak analysis

動的治療後、咬合の安定をみた high angle case の一治験例

山川俊治

愛知県

戸刈惇毅

松本歯科大学 歯科矯正学講座 (主任 出口敏雄 教授)

An Orthodontic Case Report for High Angle Case Which Has Good Retention Stability

TOSHIHARU YAMAKAWA

Aichi

ATSUKI TOGARI

*Department of Orthodontics, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. T. Deguchi)*

Summary

High angle case is said to be unstable in retention if mandibular plane is opened during treatment. Molars have a tendency to overerupt easily and growth direction will be changed to downward creating longer vertical dimension. Therefore, mandibular opening is a major concern for this kind of facial pattern.

This present case shows high mandibular plane and long anterior vertical height, with a more prominent chin than that of a female of the same age. Four first premolars were extracted to correct crowding and control vertical dimension. Results show good stable occlusion and nice esthetic profile. Normal orofacial functions have been maintained during the four years retention period.

Vertical dimension control is suggested to be a critical point to achieve a stable condition for high angle case in orthodontic treatment.

結 言

矯正治療の診断と治療方針を決定するにあたり、

facial pattern を考慮する必要がある。これは単に、動的治療自体を効率よく行うためばかりではなく、予後の安定性にも大きく係わってくるか

らである¹⁻⁴⁾。すなわち、水平的な問題ばかりではなく、下顎の回転にもとづく垂直の問題についても深く考慮する必要がある。

Facial pattern は大きく分けて mesiofacial pattern (中顔型), brachyfacial pattern (短顔型), doliofacial pattern (長顔型), に三分される。Doliofacial pattern は high angle case (high mandibular plane angle) であることが多く、矯正治療を行うにあたり、種々の問題点があるとされている。つまり、自然固定は弱く、大臼歯が容易に挺出する傾向にある。その結果、下顎骨が後方回転し facial axis や mandibular plane が開大し、顔面高が長くなり側貌に悪影響を与えたり、治療後に咬合が浅くなったりすることがある^{2,3)}。従って、治療にあたっては下顎を可及的に開大させないような方針をとる必要がある。

今回、Angle I 級叢生で、high angle の症例を、上下顎の第一小臼歯を抜歯して矯正治療を行い、良好な咬合関係が獲得でき、予後も安定した治療成績が得られたので報告する。

症 例

1. 患者

初診時年齢：10歳9カ月，女性

主訴：乱ぐい歯，八重歯

2. 家族歴

母親が犬歯低位唇側転位である以外は特記すべき事項はない。

3. 既往歴

特記すべき事項はない。

4. 現症

1) 顔貌所見 (図1-A)

正貌では下唇から下が長く、オトガイがとがった感があるが、左右はほぼ対称である。

側貌ではオトガイ部の軽度な突出感が認められる。

2) 口腔内所見 (図2-A, 図3-A)

Hellman の dental age は III B の後期で、E が残存している。overjet は 5.0 mm, overbite は 3.0 mm で、咬合関係は Angle I 級である。顔面の正中線と下顎歯列の正中線はほぼ一致しているが、上顎歯列の正中線は左側に 3.0 mm 偏位している。また、2 は逆被蓋を呈している。

3) 模型計測所見 (表1, 表2)

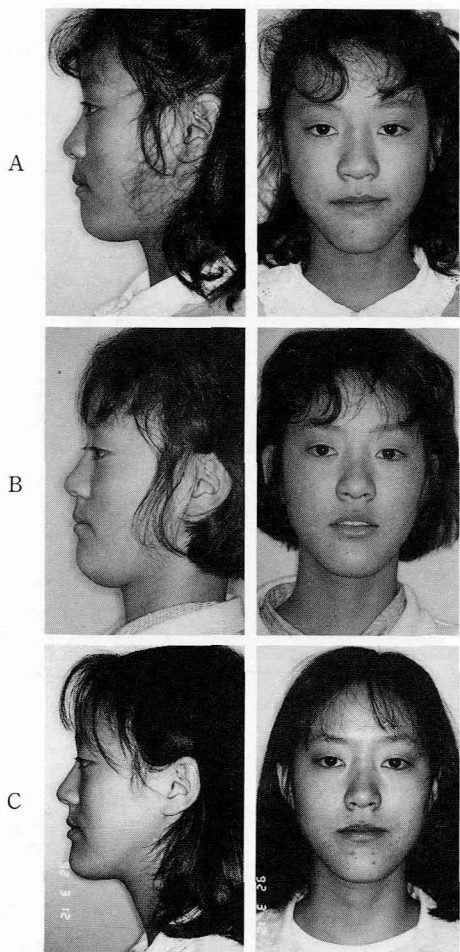


図1：顔面写真

A：初診時（10歳9カ月）

B：動的治療終了時（12歳9カ月）

C：保定4年後（16歳9カ月）

歯冠幅径において上顎は全歯が、下顎は小臼歯、大臼歯が1S. D.を越えて大きく、特に上顎中切歯と、下顎第一大臼歯は2S. D.を越えて大きい値を示している。また、歯列弓長径、基底骨長径は上下顎とも1S. D.を越えて大きい。歯列弓幅径、基底骨幅径はともに上下顎とも1S. D.内であった。

Arch length discrepancy は上顎が-8.3 mm, 下顎では-2.3 mm である。

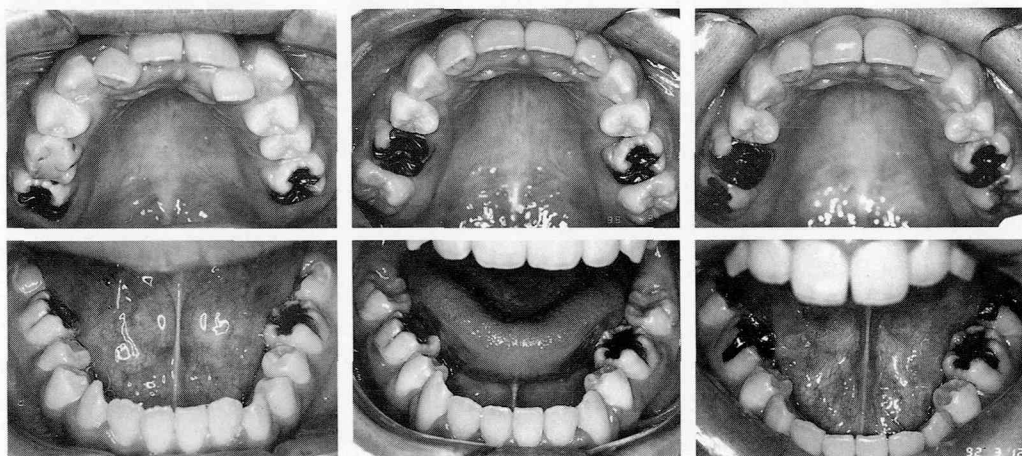
4) パノラマX線写真所見 (図4-A)

E の後継永久歯は存在しており、各歯牙の歯根や周囲組織には特記事項は見られない。 $\frac{8}{8} | \frac{8}{8}$ の歯胚の存在が認められる。

5) セファログラム分析所見 (表3, 表4, 図5)



図2：口腔内写真 A：初診時（10歳9ヵ月）
B：動的治療終了時（12歳9ヵ月）
C：保定4年後（16歳9ヵ月）



A：初診時（10歳9ヵ月） B：動的治療終了時（12歳9ヵ月） C：保定4年後（16歳9ヵ月）

図3：口腔内写真

Skeletal pattern では、 $\angle SNA$ 、 $\angle SNB$ はほぼ平均値であり、 $\angle ANB$ は 3.0° で Skeletal I を示し、上下顎骨の前後の関係は良好であると思われる。

Convexity は $1S.D.$ を越えて、facial angle は2

$S.D.$ を越えて大きく、オトガイが突出していることが伺える。

下顎骨の形態では、gonial angle が $2S.D.$ を越えて大きく、顎角部が非常に開大しており、mandibular plane angle も $1S.D.$ を越えて大きく、い

表 1 : 初診時模型計測値 (歯幅)

単位 : mm

	上 顎			下 顎		
	Mean	S. D.	Case	Mean	S. D.	Case
Central Incisor	8.2	0.4	9.3	5.2	0.4	5.4
Lateral Incisor	6.6	0.6	7.4	5.8	0.4	6.1
Canine	7.7	0.4	8.2	6.6	0.4	6.9
1 st Premolar	7.1	0.4	7.6	6.9	0.3	7.3
2nd Premolar	6.6	0.4	7.0	6.8	0.4	7.2
1 st Molar	10.4	0.5	11.2	10.7	0.6	12.2

表 2 : 初診時模型計測値 (歯列弓)

単位 : mm

	上 顎			下 顎		
	Mean	S. D.	Case	Mean	S. D.	Case
Tooth Material	94.3	4.4	101.4	84.0	4.3	90.2
1st Bic. Cr. A. W.	41.8	3.2	42.4	34.0	2.6	37.6
1st Bic. Cr. A. W./T. M.	45.0	3.3	41.8	40.4	2.8	41.7
Cr. A. Length	34.7	2.4	39.0	31.3	2.4	34.0
Cr. A. Length/T. M.	37.3	1.7	38.5	37.5	3.0	37.7
1st Bic. B. A. W.	44.2	3.1	46.6	40.0	4.2	43.8
1st Bic. B. A. W./T. M.	47.3	4.9	46.0	46.5	3.6	48.6
Basal A. Length	30.1	2.6	35.0	28.0	2.4	34.1
Basal A. Length/T. M.	32.3	3.1	34.5	32.4	2.7	37.8

表 3 : 初診時セファログラム計測値
(距離的計測)

Item	Mean	S.D.	Case
N-S	65.8	2.9	70.5
N-Me	114.9	4.9	127.8
N-Ans	51.5	2.8	56.3
Ans-Me	65.5	3.8	72.0
S'-Ptm'	18.9	2.2	20.4
A'-Ptm'	45.5	2.3	48.4
Ptm'-Ms	14.1	2.5	16.0
A'-Ms	31.2	2.3	32.4
Is-Is'	28.6	2.0	30.4
Mo-Ms	19.9	1.9	21.2
Is-Mo	36.4	1.9	37.5
Gn-Cd	107.2	5.4	122.1
Pog'-Go	70.9	3.9	80.7
Cd-Go	51.9	3.9	52.7
Ii-Ii'	40.9	1.6	41.1
Mo-Mi	29.5	2.1	27.8
Ii-Mo	31.7	2.2	31.4
S-S'(FH)	18.8	2.8	17.9

表 4 : 初診時セファログラム計測値
(角度的計測)

Item	Mean	S.D.	Case
Facial angle	83.1	2.8	92.8
Convexity	170.5	2.8	174.3
A-B plane	-6.9	2.3	-4.8
FH to Mandibular pl.	26.9	4.6	33.7
Y-axis	65.5	3.1	60.9
Occlusal plane	13.1	3.2	11.9
Interincisal	122.7	8.4	136.2
L-1 to Mandibular	94.1	6.2	81.1
FH to SN	7.2	2.9	11.2
SNP	76.1	3.4	77.0
Y-axis (SN)	72.4	3.3	72.1
SNA	80.5	3.5	79.9
SNB	76.2	1.7	76.9
U-1 to FH plane	110.6	1.6	112.0
U-1 to SN plane	103.6	4.8	100.8
Gonial angle	128.3	3.7	136.4
Ramus inclination(SN)	91.1	4.6	89.8
Ramus inclination(FH)	84.2	3.4	78.7

わゆる high angle case である。また、Ricketts 分析では facial axis が開大していることを示しており doliofacial pattern の傾向がみられる (表 9)。

さらに Jarabak 分析においては、anterior

facial height が大きく、posterior facial height が小さく、post/ant facial height は 52.3% を示した (表 10)。

Denture pattern では、U1-FH, U1-SN はほぼ平均的な値であり、上顎中切歯の歯軸傾斜は良好

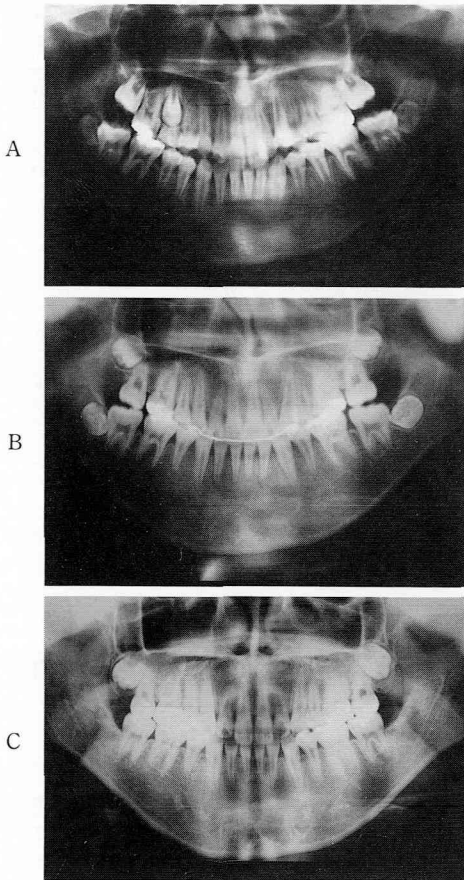


図4：パノラマX線写真

- A：初診時（10歳9カ月）
 B：動的治療終了時（12歳9カ月）
 C：保定4年後（16歳9カ月）

である。下顎中切歯においては、L1-mandibularが2S.D.を越えて小さく、下顎下縁平面に対しては著しく舌側傾斜していることを示しているが、L1-APoが2.1mmであり（表9）、切縁の位置としてはほぼ良好であると思われる。

5. 診断

本症例は Angle I 級の叢生で、上顎左側側切歯が逆被蓋を呈し、骨格的には Skeletal I であるが下顎下縁平面傾斜角の大きい、いわゆる high angle case で、facial pattern は dolico である。また、歯列の正中線は上顎が左側に3.0mm 偏位し、arch length discrepancy は上顎が-8.3mm、下顎が-2.3mm の症例である。

6. 治療方針、および装置

High angle case であるため、下顎を可及的に

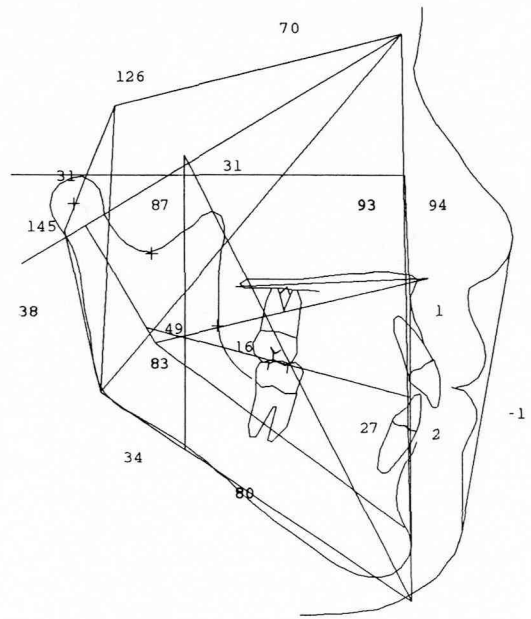


図5：初診時（10歳9カ月）

開大させないよう、また、叢生を除去するために上下顎第一小臼歯を抜歯し、3 | 3 を遠心移動し、2 の space 確保と正中線の改善を図り、全歯牙を再配列することとした。なお矯正治療手段として edgewise 法を用いた。

7. 治療経過

E および上下顎第一小臼歯の抜歯の後、通法に従い、 $\frac{6\ 321}{65321} \mid \frac{1\ 356}{12356}$ に band, または bracket を装着し、leveling を開始した。その後、萌出した 5 にも bracket を装着し、chain elastic で 3 を遠心移動し、1 と 3 の archwire 間に open coil spring を入れ、2 の space 確保と上顎歯列正中線の改善を図った。3カ月後 2 の space が充分得られた後、同歯にも bracket を装着し、逆被蓋の改善を行った。

8カ月後には、近心傾斜している $\overline{7} \mid \overline{7}$ にも buccal tube を装着して upright を行い、歯列全体の space closing と alignment をし、治療開始1年9カ月後に動的治療を終了した。

続いて、保定に移行したが、上顎には Hawley type の可撤式リテーナー、下顎には premolar to premolar の固定式リングリテーナーを保定装置として使用した。

保定開始1年後には $\overline{8|8}$ を抜歯した。また、2年5ヵ月後には保定装置を除去し、その後1年7ヵ月経過するが、現在上下顎の咬頭嵌合は良好で、安定した咬合状態が保たれている。

8. 治療結果

1) 顔貌所見 (図1-B・C)

正貌では、治療前後の変化はほとんど認められないが、側貌では、オトガイの発育がみられ、日本人としてはやや口唇部が後退した側貌となった。

2) 口腔内所見 (図2-B・C, 図3-B・C)

初診時に見られた $\overline{2}$ の逆被蓋や、 $\overline{3}$ の低位唇側転位、上顎歯列正中線の偏位などは改善され、緊密な咬頭嵌合が得られた。また overjet は3.5 mm, overbite は3.0 mm となった。

3) パノラマX線写真所見 (図4-B・C)

歯根尖の吸収などは認められず、root paralleling もおおむね良好であり、 $\overline{7|7}$ の upright も達成できた。

4) セファログラム分析所見(表5, 表6, 表7, 表8, 表9, 表10, 図6, 図7, 図8, 図9)

治療前後の骨格の変化をセファログラムの分析で見ると、 $\angle ANB$ は 2.8° で、治療前とほとんど変化はなく、上下顎骨の前後関係は良好なまま保持できた。

Mandibular plane, facial axis はそれぞれ $1.6^\circ, 1.3^\circ$ の開大を示し、下顎骨がわずかではあるが、後方回転を生じたことを表している。しかし、保定後においては上記の計測値は初診時とほぼ同

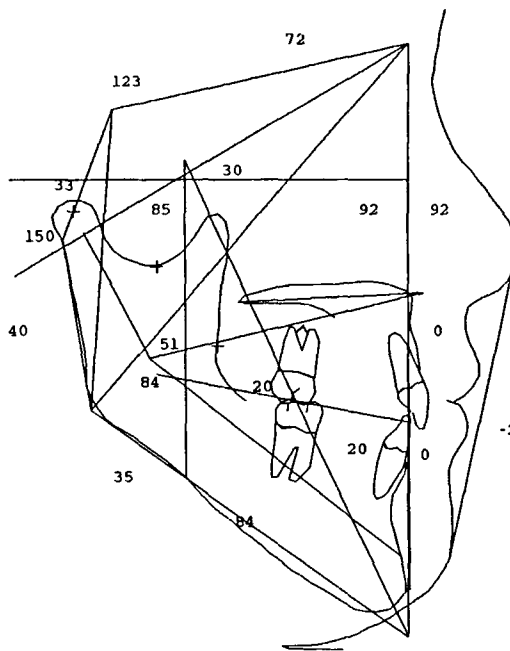


図6：動的治療終了時 (12歳9ヵ月)

表5：動的治療終了時セファログラム計測値 (距離的計測)

Item	Mean	S.D.	Case
N-S	67.2	3.1	72.2
N-Me	121.5	4.8	133.9
N-Ans	53.3	2.8	58.3
Ans-Me	70.4	3.8	77.1
S'-Ptm'	18.9	2.6	19.8
A'-Ptm'	46.3	1.8	47.6
Ptm'-Ms	17.6	2.7	18.9
A'-Ms	28.8	2.1	28.7
Is-Is'	30.5	2.1	31.8
Mo-Ms	22.6	1.7	22.5
Is-Mo	35.4	2.1	31.3
Gn-Cd	114.5	4.3	127.8
Pog'-Go	75.0	3.3	86.3
Cd-Go	57.5	3.6	53.7
Ii-Ii'	43.2	1.6	43.9
Mo-Mi	31.9	2.1	30.7
Ii-Mo	31.5	2.1	25.0
S-S'(FH)	20.7	2.5	18.6

表6：動的治療終了時セファログラム計測値 (角度的計測)

Item	Mean	S.D.	Case
Facial angle	83.0	2.9	91.8
Convexity	170.5	4.4	177.7
A-B plane	-6.2	2.7	-5.6
FH to Mandibular pl.	26.9	4.6	35.3
Y-axis	66.2	3.0	62.9
Occlusal plane	14.0	3.4	12.2
Interincisal	118.7	7.5	143.9
L-1 to Mandibular	95.4	6.3	69.8
FH to SN	6.3	2.8	10.4
SNP	77.0	3.6	78.0
Y-axis (SN)	72.2	3.7	73.4
SNA	81.5	4.2	78.3
SNB	77.1	3.8	75.5
U-1 to FH plane	111.5	5.0	105.8
U-1 to SN plane	105.4	5.2	95.4
Gonial angle	131.0	5.6	136.5
Ramus inclination(SN)	89.0	5.2	91.4
Ramus inclination(FH)	83.0	4.4	80.9

じ値となった。

顔面骨格の垂直的な変化では post/ant facial height が初診時、動的治療後、保定後ともに変化せず、初診時の anterior facial height と posteri-

or facial height の比率を悪化させることなく治療を終えることができた。

歯軸の変化では、抜歯症例でもあり、上顎中切歯はやや舌側へ傾斜し、下顎中切歯は L1 to man-

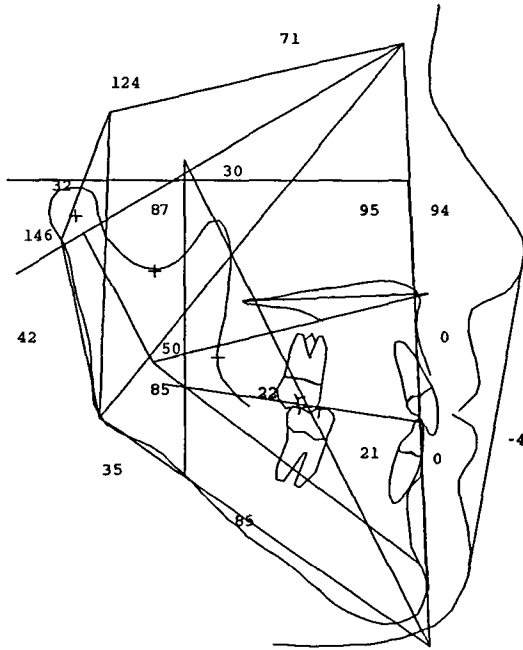


図7：保定4年後（16歳9カ月）

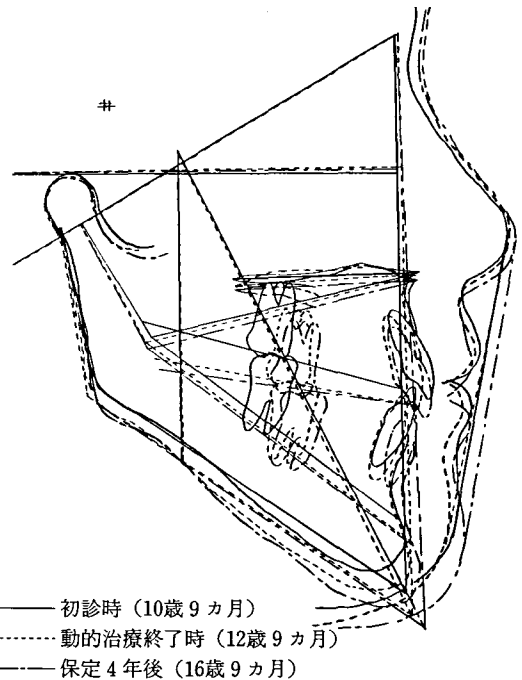


図8：セファログラム重ね合わせ（CC, N-Ba）

表7：保定4年後セファログラム計測値（距離的計測）

Item	Mean	S.D.	Case
N-S	68.4	2.4	72.0
N-Me	125.4	4.6	135.4
N-Ans	53.3	2.7	59.0
Ans-Me	72.2	3.7	78.8
S'-Ptm'	19.1	2.9	20.0
A'-Ptm'	48.3	2.5	49.2
Ptm'-Ms	19.2	2.8	22.1
A'-Ms	26.9	2.5	27.1
Is-Is'	31.9	2.0	32.5
Mo-Ms	24.2	1.9	25.0
Is-Mo	33.6	2.3	31.1
Gn-Cd	119.3	4.4	130.8
Pog'-Go	77.2	3.8	86.5
Cd-Go	62.4	4.9	55.1
Ii-Ii'	44.5	1.5	43.9
Mo-Mi	33.8	2.2	30.9
Ii-Mo	30.4	2.2	25.6
S-S'(FH)	20.7	2.8	17.8

表8：保定4年後セファログラム計測値（角度的計測）

Item	Mean	S.D.	Case
Facial angle	84.8	3.1	94.6
Convexity	170.5	5.0	179.9
A-B plane	-4.8	3.5	-4.3
FH to Mandibular pl.	28.8	5.2	34.6
Y-axis	65.4	5.6	61.1
Occlusal plane	11.4	3.6	10.6
Interincisal	124.1	7.6	139.4
L-1 to Mandibular	96.3	5.8	74.0
FH to SN	6.2	2.9	11.1
SNP	77.8	3.6	79.0
Y-axis (SN)	72.2	3.9	72.2
SNA	82.3	3.5	78.3
SNB	78.9	3.5	76.7
U-1 to FH plane	111.1	5.5	109.8
U-1 to SN plane	104.5	5.6	98.7
Gonial angle	131.0	5.6	137.1
Ramus inclination(SN)	86.7	4.5	89.6
Ramus inclination(FH)	92.9	4.4	79.2

dibular の値でみるかぎり、著しい舌側傾斜を示しているが、切縁の位置を表す L1 to APo の値は 0.4 mm であり、ほぼ良好である。

軟組織側貌の変化を E-plane でみると、上下中切歯の舌側傾斜とオトガイ部の発育にともない、日本人の平均的な下唇の位置より後退した。

考 察

下顎骨の顎角部が大きく、下顎下縁平面が開大している high angle case の顎顔面の特徴は、前後径が短く、顔面高が長い dolicofacial pattern の傾向にある。そして、矯正治療により、歯を移動する際、咀嚼筋による自然固定や、皮質骨によ

る固定が弱いため、臼歯が挺出しやすく、顔面高をさらに長くし、審美性を悪化させる危険性があるといわれている²⁾。従って、治療方針の決定には慎重を要する。

また、Jarabak⁵⁾、Roth⁹⁾らは、後顔面高と前顔面高との比率、ratio-posterior to anterior facial height が54~58%のものを clockwise growing face、つまり下顎骨が後方に回転し、facial axis が開大し、顔面高が長くなるような顎顔面の成長を示す症例、59~63%のものを neutral growing face、64~80%のものを counterclockwise growing face (facial axis が閉じるような成長を示す症例) と分類している。

表9：セファログラム計測値 (Ricketts Analysis)

	Stage	Norm	Initial	Progress	After
	Age		10y 9m	12y 9m	16y 9m
	Date		86.3.25	88.3.18	92.3.12
Mandibular Plane,	GoGn-FH	22°-30°	33.7	35.3	34.6
Facial Angle,	NPo-FH	84°-90°	92.8	91.8	94.6
Facial Taper,	N-Gn-Go	65°-71°	55.5	54.9	52.9
Mandibular Arc,	PM-Xi-DC	22°-30°	22.9	23.8	25.9
Lower Facial Height,	ANS-Xi-PM	43°-51°	49.3	51.3	50.2
Facial Axis		87°-93°	86.6	85.3	86.7
A Pt. Convexity,	A-NPo	0 mm-4 mm	0.8	-0.2	-0.1
/1 to APo		(-1)-3 mm	2.1	0.4	0.1
Lower Incisor Incl.,	/1 to APo	18°-26°	26.6	20.4	21.1
Upper Molar to PTV		13-19 mm	16.1	20.3	21.8
Lower Lip to E Plane		-4 mm-0 mm	-1.4	-2.5	-3.4
Interincisal Angle		130°	136.2	143.9	141.5

表10：セファログラム計測値 (Jarabak Analysis)

	Stage	Norm	Initial	Progress	After
	Age		10y 9m	12y 9m	16y 9m
	Date		86.3.25	88.3.18	92.3.12
Saddle Angle,	N-S-Ar	118°-128°	126.1	123.1	124.3
Articular Angle,	S-Ar-Go	137°-149°	145.1	150.1	146.3
Gonial Angle,	Ar-Go-Me	123°-137°	136.4	136.5	137.1
Cranial Base Horizontal,	S-N	68 mm-74 mm	70.5	72.2	72.0
Cranial Base Vertical,	S-Ar	29 mm-35 mm	31.5	32.6	32.0
Gonial Sling,	Ar-Go-N	52°-55°	53.4	50.8	52.1
Corpus Sling,	N-Go-Me	70°-75°	83.0	83.7	85.0
Ramus Height,	Ar-Go	39 mm-49 mm	38.5	39.8	42.0
Corpus Length,	Go-Me	66 mm-76 mm	79.7	83.8	85.2
Posterior Facial Height,	S-Go	70 mm-85 mm	66.7	70.0	70.9
Anterior Facial Height,	N-Me	105-120 mm	127.8	133.9	135.4
Corp./Cranial Base Length,	Go-Me/S-N	1.0	1.13	1.15	1.19
Post/Ant Facial Height,	S-Go/N-Me	59%-63%	52.3	52.3	52.4
Facial Plane,	S-N-Po	77°-80°	77.0	78.0	79.0

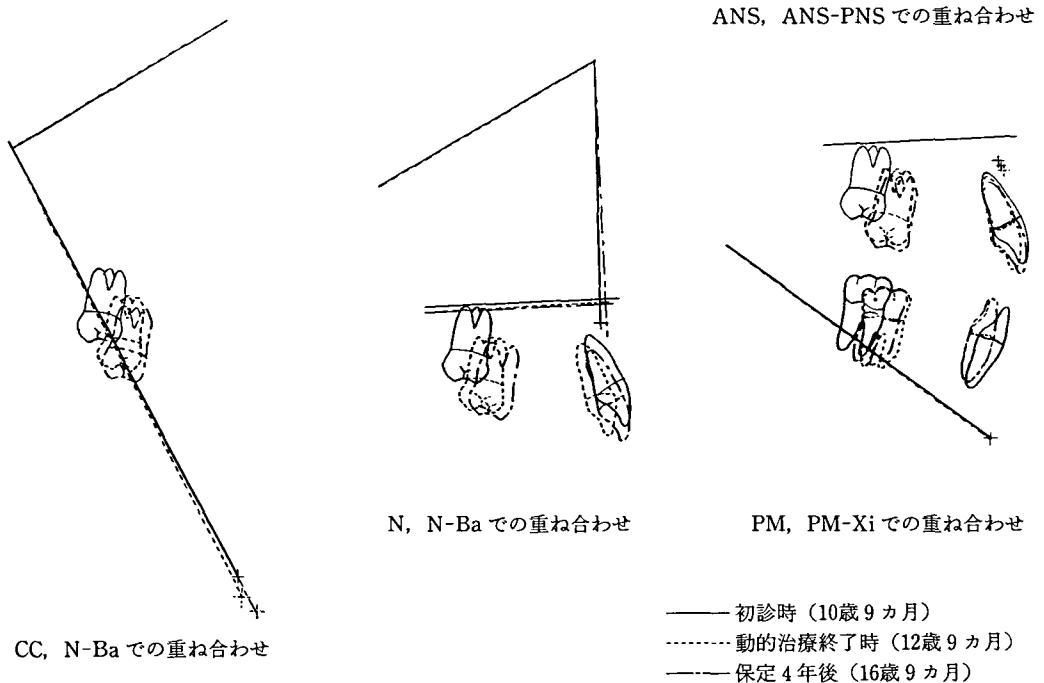


図9：セファログラム重ね合わせ

本症例は、post/ant facial height が52.3%を示し、数値的には極めて clockwise growing の強い骨格であると考えられた。そのため、facial axis を開大させるような、つまり下顎が後方回転しやすいような治療方針を立てることは避けなければならない。

初診時の arch length discrepancy の程度や L1 の位置、口唇の位置などから治療方針を考えると、非抜歯で治療を行いうる症例とも推察できるが、前述のように high angle である本症例では、成長方向が不利であることに加え、臼歯の挺出を招きやすい骨格である。従って、非抜歯で治療を行った場合、歯列の leveling 中に臼歯部の挺出をまねき下顎を後方回転させ、facial axis を開大させてしまう危険性があり、前顔面高がさらに長くなり、咬合を浅くし、審美性や予後の安定性を欠く可能性があると考えられた。そのため、抜歯することにより、極力 facial axis を開大させないような治療方針を採択した。

セファログラム計測結果としては、mandibular plane angle が治療前には33.7°であったものが動

的治療後には35.3°とわずかに開大したが、保定4年後には34.6°となり、また facial axis が治療前には86.6°であったものが保定4年後には86.7°とほとんど変化がなく、第一小臼歯を抜歯して治療した結果、下顎の後方への回転は極力抑えられたものと思われる。

ところで下顎前歯の位置は治療後の安定性や口唇部の審美性に大きな影響を与えるとされ、Tweed⁶⁾は FMIA を、Steiner⁷⁾は NB to A-PO line を、また、Ricketts⁸⁾は L1 to A-Po line を基準として下顎前歯の位置を決定している。本症例では L1 to A-Po line が日本人の平均値²⁾と比較すると後退していることをしめしているが、動的治療後が0.4 mm、保定4年後が0.1 mm であり、ほぼ安定した位置と思われる (表9)。

軟組織側貌の審美性に関しては、Ricketts の E-line による評価からみると、日本人の平均的位置²⁾よりやや後退しており、白人の口唇の位置に近く、現代日本人の社会的要求からすると、むしろ好ましいとも考えられる。

ま と め

Angle I級叢生で、high angleの症例を、上下第一小臼歯を抜歯して、可及的に下顎骨を後方回転させないように注意して治療を行った。

その結果、顎顔面骨格の成長方向が clockwise rotation するような好ましくない骨格型であったにもかかわらず、下顎下縁平面傾斜角をほとんど変化させることなく、動的治療を終了し、予後も安定した状態を維持することができ、ほぼ満足する治療結果が得られた。

文 献

- 1) 根津 浩, 永田賢司, 吉田恭彦, 小坂 肇, 菊地 誠 (1982) Cephalometric comparison of clinical norms between the Japanese and Caucasians. 日矯歯誌, 41: 450-465.
- 2) 根津 浩, 永田賢司, 吉田恭彦, 菊地 誠(1984) バイオプログレッシブ診断学. ロッキーマウンテンモリタ, 東京.
- 3) 根津 浩, 永田賢司, (1988) バイオプログレッシブの臨床. ロッキーマウンテンモリタ, 東京.
- 4) 垣内康弘, 高田健治, 反橋由佳, 作田 守(1991) ハイアングル傾向を示した骨格性上顎前突症の2治療例: オトガイの形態と治療後の側貌. 近東矯歯誌, 26: 43-50.
- 5) Jarabak, J. R. (1971) Lectures Orthodontic Diagnosis. University of Chicago.
- 6) Tweed, C. H. (1944) Indication for the extraction of teeth in orthodontic procedures. Am. J. Orthod. 30: 405-42.
- 7) Steiner, C. C. (1959) Cephalometrics as an clinical practice. Angle Orthod. 29: 8-29.
- 8) Ricketts, R. M. (1960) A foundation for cephalometric communication. Am. J. Orthod. 46: 330-357.
- 9) Roth, R. H. (1985) Treatment Mechanics for the Straight Wire Appliance, in Orthodontics: Current Principles and Techniques, C. V. Mosby, St. Louis.