

低成熟形エナメル質形成不全症の矯正的, 補綴的チーム
アプローチによるオーラル・リハビリテーション

近藤修六 石岡 靖

新潟大学歯学部歯科補綴学第1教室 (主任: 石岡 靖教授)

熊倉 喜久夫

新潟大学歯学部附属病院技工室 (主任: 松田邦雄室長)

内田春生 花田晃治

新潟大学歯学部歯科矯正学教室 (主任: 花田晃治教授)

石木 哲夫

新潟大学歯学部口腔病理学教室 (主任: 石木哲夫教授)

(昭和54年5月16日付受)

A Report on the Oral Rehabilitation with Orthodontic-Prosthetic
Team Approach in the Case of Amelogenesis Imperfecta
(Hypomaturation Type)

Shuroku KONDO and Kiyoshi ISHIOKA

*1st Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Niigata University
(Director: Prof. Kiyoshi Ishioka)*

Kikuo KUMAKURA

*Dental Laboratory, Niigata University Hospital
(Director: Kunio Matsuda)*

Haruo UCHIDA and Kooji HANADA

*Department of Orthodontics, School of Dentistry, Niigata University
(Director: Prof. Kooji Hanada)*

Tetsuo ISHIKI

*Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Niigata University
(Director: Prof. Tetsuo Ishiki)*

緒 言

エナメル質形成不全症 (amelogenesis imperfecta) は, エナメル器の機能異常によりもたらさ

れたエナメル質の構造異常を示す一連の遺伝性先天異常である。しかも, 歯牙の中胚葉組織すなわち象牙質などは正常であり, 全身的にも, 身体その他の部分の形態学的変化のみならず, 血液および

尿の生化学的異常も見い出せない，エナメル質のみの形成不全症である^{1,2)}。

Witkop^{3,4)}，石木⁵⁾は，臨床的，組織学的所見からエナメル質形成不全症を減形成形 (hypoplastic type)，低石灰化形 (hypocalcification type)，低成熟形 (hypomaturation type) に分類し，さらに遺伝様式から詳細な分類を加えている。

本症例は低成熟形に分類されるもので，エナメル質の厚さは正常なものと殆ど変わらないが，脆弱で崩壊，磨耗しやすい。各歯牙は咬耗，崩壊により咬合障害をおこし，冷熱的温度に過敏で，飲食物摂取が困難となる。また審美的にも非常に不利な状態にある。しかも全歯牙が侵されるため，その歯科学的処置には多大な困難さがある。

筆者ら⁶⁾は，過日減形成形エナメル質形成不全症の補綴例を報告したが，今回は歯列不全を伴う低成熟形エナメル質形成不全症について矯正処置と補綴処置を行なったので報告する。

症 例

患者は14歳の女子で，審美性の改善を主訴として，昭和51年8月に新潟大学歯学部附属病院に来院した。

1. 家族歴

家族は父母と弟および本人である。両親および弟には同様な所見を呈する歯牙疾患は認められない。父・母の家系については調査困難なため不明である。

2. 既往歴

出生時から現在まで，5歳の時麻疹に罹患した以外，特記すべき全身的疾患はない。乳歯は生後10ヶ月ごろから萌出し，萌出直後の歯は正常な形態であった。しかし，次第に歯冠部の崩壊がおきたが，乳歯の時はそれ程気にしていなかった。6歳の時第1大臼歯が萌出し，その直後歯冠が崩壊したため，う蝕と思ひ某歯科に受診した。そこで異常を指摘され昭和45年4月大阪大学歯学部附属病院に紹介された。診査の結果，萌出が十分でないため治療不可能と言われた。昭和48年新潟県三条市に転居し放置していたが，次第に歯冠の崩壊

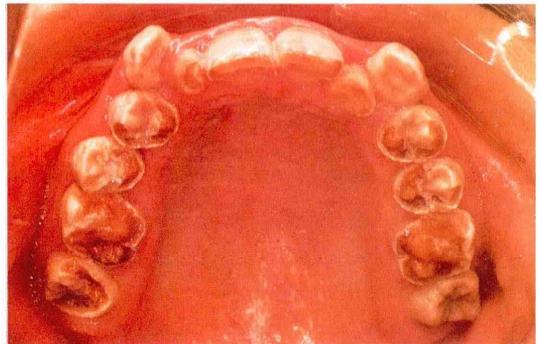


図1 初診時の口腔内写真

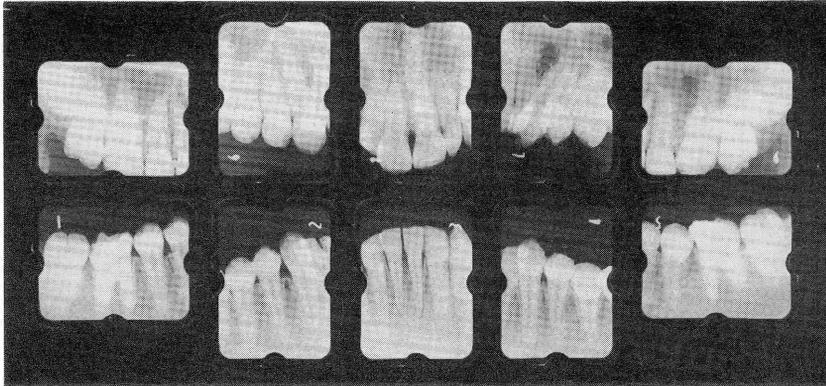


図 2 初診時の X 線写真

と、前歯部の被蓋の増大、及び前歯部歯肉炎が進行してきたので、当科に受診した。

3. 現 症

1) 全身所見

体格は、身長 152 cm, 体重 43 kg で中等度である。栄養状態良好で、他に全身的異常を認めない。

2) 口腔外所見

顔貌は左右対称で、顎関節等に異常は認められないが、過蓋咬合者特有の下唇の瓢転がみられる。

3) 口腔内所見

咬合はアングル II 級で、 $\frac{3}{3} \frac{+}{-} \frac{3}{3}$ の叢生を伴っている。また上下顎中切歯で 5.0 mm の過蓋を認める。歯牙全体は灰白色を帯びた特異な歯冠色を呈している。

歯冠崩壊は白歯部 $\frac{6-4}{6-4} \frac{4-7}{4-6}$ の咬頭部エナメル質に認められ、上顎は舌側咬頭、下顎は頬側咬頭に著しい。また $\frac{2}{2} \frac{+}{-} \frac{2}{2}$ 切縁に咬耗および軽度のエナメル質崩壊が認められ、上顎は舌側、下顎は唇側に傾斜した咬耗状態を認める。2 は栓状歯である。

口腔内清掃状態不良で、歯列全体にわたりにかなりの歯石沈着を認め、 $\frac{2}{3} \frac{+}{-} \frac{2}{3}$ に中等度の歯肉炎が認められる (図 1)。

4) X 線所見

歯根の形態異常は認められないが、まだ根尖部の閉鎖が完全でない歯牙が多く認められる。未萌出歯牙の歯冠形態は正常である。またう蝕は X 線

所見からほとんど認められない。(図 2)。

頭部 X 線規格写真の分析から skeletal pattern は正常であり、上顎中切歯、下顎中切歯の舌側傾斜を認める。

5) 診 断

患者の既往歴、臨床所見および埋伏歯牙の抜歯による検査から、本症例を低成熟形エナメル質形成不全症と診断した。なお遺伝様式の分類は不可能である。

処 置

本症例の如く低成熟形形成不全症の場合は、放置していると次第に歯冠の崩壊と、それに伴う咬合高径の低下、歯髄への障害、歯肉炎の進行、並びに審美性の悪化等の問題が生じるので、事情が許す限り早期治療に着手する必要がある。

本症例においては、まず矯正治療と歯肉炎に対する治療などの前処置を行い、治療後、 $\frac{7}{7} \frac{+}{-} \frac{7}{7}$ に対して補綴処置を行った。

1. 歯周治療

歯列全体にわたり歯石沈着を認めたので、歯石除去と刷掃指導を行った。前歯部の歯肉炎に対しては歯肉切除術を行なった。

2. 矯正治療

1) 矯正的前処置

矯正治療上重要な歯である $\frac{6}{6} \frac{+}{-} \frac{6}{6}$ の歯冠崩壊が顕著であるため、矯正治療前に暫間的な補綴処置を行った。

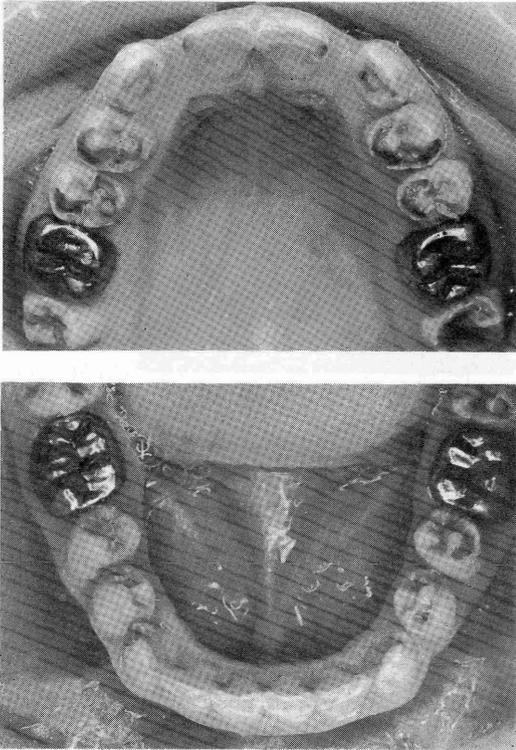


図3 歯列弓の改善された口腔内

Set-up model の検討の結果、唇側転位している3|3を舌側に入れ、正中線を一致させると2|、|2のspaceは2.5mm, 3.0mmとなり、歯冠幅径がそれぞれ6.5mm, 5.5mmである2|と|2を唇側移動して歯列弓内に入れることは不可能である。更に1|3の補綴処置は必須であるので、bridgeを製作することを決定した上で2|2を抜去することにした。

2) 矯正治療

5-3 1|1 3-5にはD. B. S.によりbracket, $\frac{6}{6}|\frac{6}{6}$ にはbuccal tubeつきbandをつけ、 $\frac{3}{3}-\frac{3}{3}$ の歯列矯正および咬合挙上を行った。治療目的が達成されるまで約7ヶ月の動的治療期間を要した。

その後、保定装置を装着して歯牙の保定をはかり、補綴処置へと移行した(図3, 4)。

3. 補綴治療

1) 咬合器上における診断

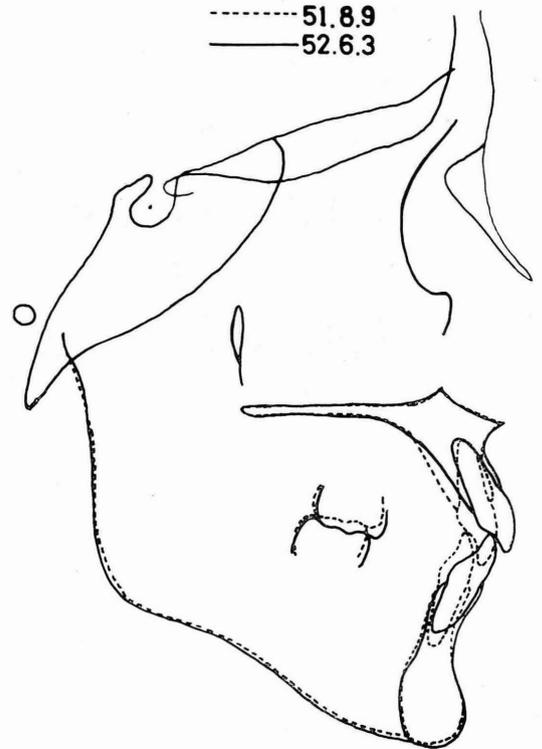


図4 矯正治療前後の頭部X線規格写真の重ね合わせ

上顎診断用模型をイヤープース・フェイスボウ (ear piece face-bow) を用いてテレダイン咬合器 (Teledyne system 154型) にトランスファーし、下顎模型はチェックバイトで装着した。この咬合器上で詳細な咬合分析を行った結果、咬合器の矢状顆路角右50°、左49°、ベネット角右27°、左25°、後方壁角右26°、左24°に調節された。

2) 支台形成

診断の結果、上下顎の全部の歯を補綴する必要があると判断された。患者は若年者であり、また全ての歯は生活歯髄のため、麻酔のもとで、削除量には特に注意して、白歯はナイフエッジ型、前歯はショルダー型に、歯肉縁下まで形成を行った(図5)。

3) テンポラリー・レジン冠

支台形成後、直ちにあらかじめ咬合器上で製作しておいたテンポラリー・レジン冠を装着した。この際、前歯部切縁で1.5mmの咬合挙上を行っ

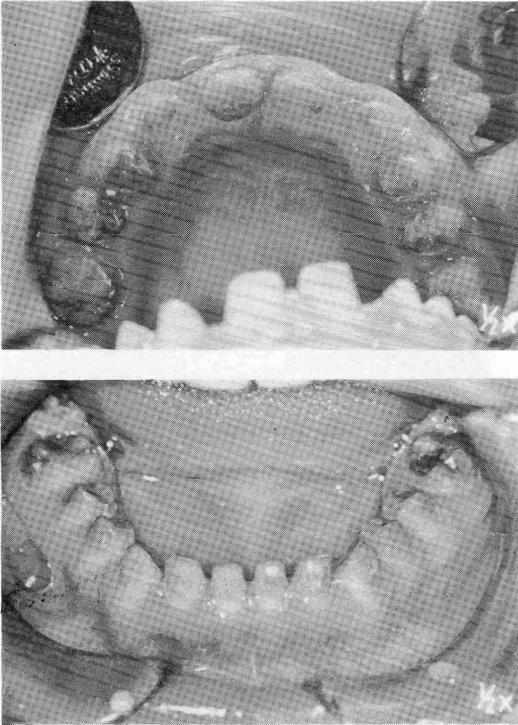


図 5 $\begin{matrix} 6 & - & 6 \\ \hline 6 & - & 6 \end{matrix}$ 支台形成終了時の口腔内

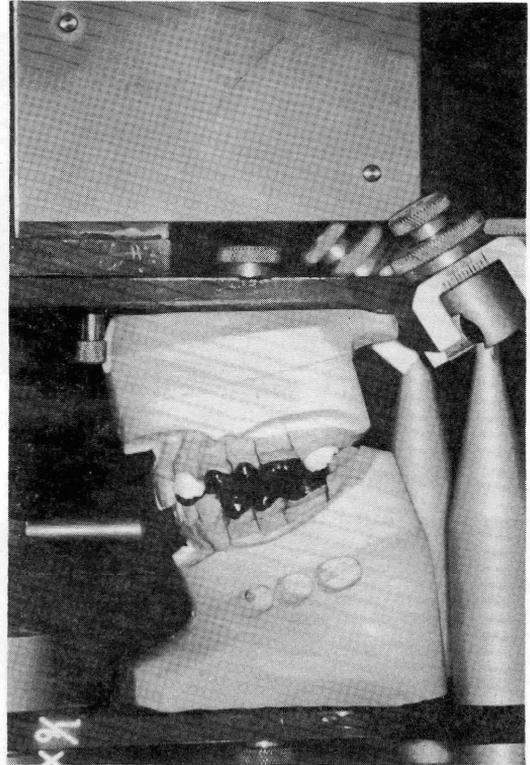


図 6 作業模型をテレダイン咬合器に装着した状態 (咬合平面の基準は Occlusal Plane analyzer Model 142-1 を参考する)

た。

なお咬合様式は犬歯誘導型で行い、テンポラリー・レジン冠の装着期間は約2ヶ月である。

4) 印象, 咬合採得

最終印象は白歯, 前歯部を別々に行った。まず白歯部 $\begin{matrix} 6 & - & 4 & | & 4 & - & 6 \\ \hline 6 & - & 4 & | & 4 & - & 6 \end{matrix}$ を各個トレーによるラバー印象で行い, 次に前歯部は, 完成した $\begin{matrix} 6 & - & 4 & | & 4 & - & 6 \\ \hline 6 & - & 4 & | & 4 & - & 6 \end{matrix}$ の鑄造冠を仮着状態にして, 寒天印象で行った。 $\begin{matrix} 6 & - & 6 \\ \hline 6 & - & 6 \end{matrix}$ の完成後, 最後に $\begin{matrix} 7 & | & 7 \\ \hline 7 & | & 7 \end{matrix}$ のラバー印象を別個に行った。

咬合採得は前歯部ジグを用いて, テンポラリー・レジン冠時の咬合高径を保持した状態で, 白歯部をワックスによるチェック・バイト法で行った。なお顎位はテンポラリー・レジン冠と同様に咬頭嵌合位で行った。

咬合器は診断時に用いたものと同様に, テレダ

イン咬合器を用いて, 上顎模型のトランスファーを行った。作業模型装着後の矢状顎路角, ベネット角, 後方壁角は, 診断用模型時と同じ角度に調節した(図6)。

5) 補綴物製作

$\begin{matrix} 6 & 5 & | & 5 & 6 \\ \hline 6 & 5 & | & 5 & 6 \end{matrix}$ は金パラジウム合金の全部鑄造冠, $\begin{matrix} 4 & | & 4 \\ \hline 4 & | & 4 \end{matrix}$ は硬質レジン前装冠, 前歯部は陶材焼付冠とした。2|2欠損部はダーミーによる③2①①2③のブリッジとした。

咬合の挙上および咬合採得は, テンポラリー・レジン冠と同一とした。

6) 試適, 完成

$\begin{matrix} 6 & - & 6 \\ \hline 6 & - & 6 \end{matrix}$ の補綴物の口腔内調整と, 仮着後の経過観察を行い, 顎口腔系機能, 歯周組織などに異常が認められないことを確認した後, 装着した。

その後, $\begin{matrix} 7 & | & 7 \\ \hline 7 & | & 7 \end{matrix}$ については萌出が完全でないので,

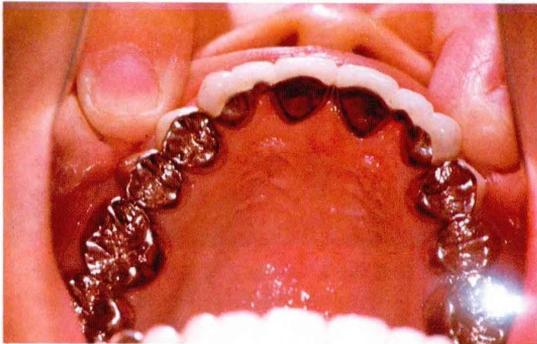
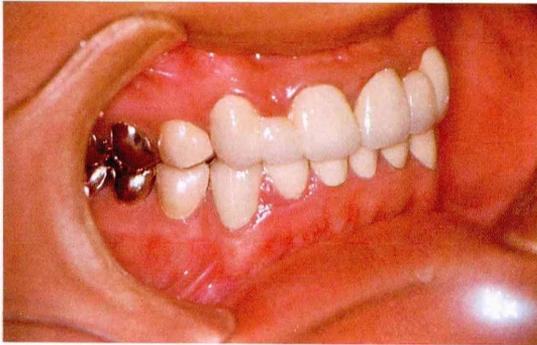


図7 完成後の口腔内写真

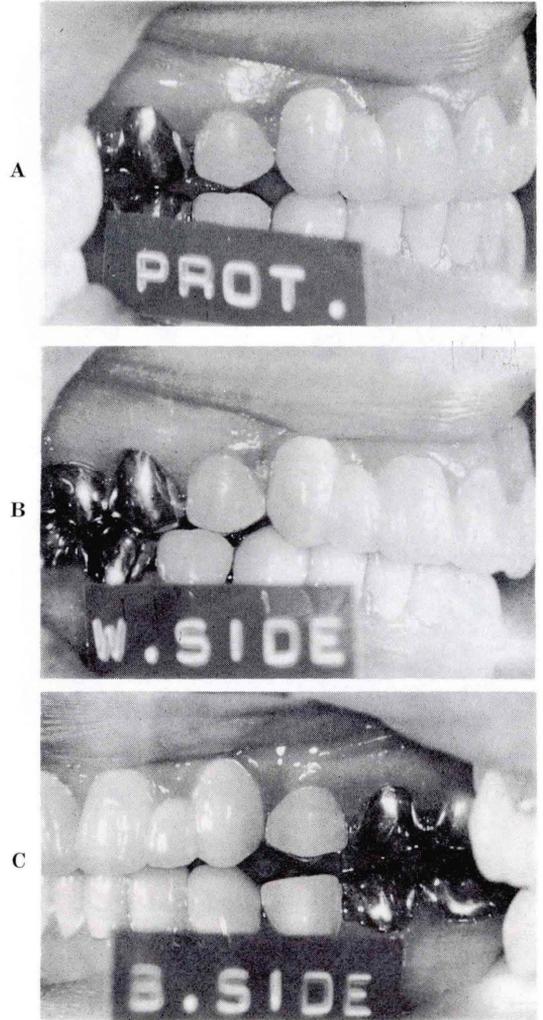


図8 偏心位の咬合関係

- A: 前方咬合位
 - B: 左側運動時の作業側咬合
 - C: 左側運動時の平衡側咬合
- (B, Cはミラー撮影)

電気メスによる歯肉切除術を行い、歯冠部を露出させてから形成を行い、金パラジウム合金による全部被覆冠を装着した。

なお、前歯部は、増齡的に生理的歯肉退縮が予想されるので、装着は仮着にとどめた(図7, 8)。

考 察

1. 診断について

本症例の臨床所見および埋伏歯の抜去歯牙の観

察から、次のような特徴が認められた。

(1) エナメル質の厚さは正常であるが、鋭利なエクスプローラーで力を加えると点状に凹部ができる。しかし、低石灰化形ほどの軟らかさは認められない。

(2) 咬耗は、切歯切縁部で象牙質が露出する程度、臼歯では咬合面のエナメル質が咬耗するとともに、象牙質から割れ落ちたような像で認められる。

(3) X線像では、エナメル質の透過像を認める。

以上のことは Witkop⁵⁾、石木⁶⁾の分類する低成熟形の臨床所見を一致した特徴を示している。このことから、本症例を低成熟形エナメル質形成不全症と診断した。

なおこの組織学的検査結果は別に発表する予定である。

2. 矯正学的考察

治療目標が達成されるまで、約7ヶ月の動的治療期間を要した。

治療前後の変化は、頭部X線規格写真の重ねあわせからも明らかなように、主に歯軸の変化に局限している。矯正処置としての治療目標は、叢生の改善と咬合の挙上という2点であった。叢生の改善は上下顎前歯の唇側傾斜により達成され、またそれにより FMIA 下顎中切歯角は 70.5° から 58.5° に改善され、日本人の標準値 $57^\circ \sim 58^\circ$ に近似した。咬合の挙上は主に上述の歯軸の変化により達成され、さらに上顎前歯の圧下がそれを補っている。

保定装置は積極的に移動させた上下顎前歯の動揺が落ちつくまで使用し、オーラル・リハビリテーションへと移行した。

3. 補綴学的考察

1) 咬合器の選択

本症例において使用したテレダイニング咬合器 (Tedyne 154型) は、顎間距離 90 mm で固定されたアルコンタイプの半調節性咬合器である。この咬合器はその特徴として、作業側の水平面でのベネット運動が調節される機構をもっている⁽⁷⁻¹¹⁾。

筆者らは、本症例の処置において、顎位は咬

頭嵌合位を基準としたこと、cuspid protected occlusion による咬合様式を採用したことなどを考慮して、補綴物の製作にはテレダイニング咬合器が適していると判断した。

2) 補綴物の選択

低成熟形エナメル質形成不全症の特徴として、象牙質とエナメル質の結合が弱く、かつエナメル質が軟らかいため、露出エナメル質の崩壊、磨耗が著しいことが指摘されている^{5,12,13)}。また審美的不満も非常に大きいため、露出エナメル質を残留することは不適當である。従って可児等⁴⁾は修復物は全部被覆冠にすべきであると述べている。

前歯部は陶材焼付冠を用いた。これは咬合様式が犬歯誘導であるため前歯部の誘導面に耐磨耗性が要求されること、および歯周病学的立場から陶材焼付冠が最適と判断したからである。

臼歯部は患者の経済的負担を極力抑えるため、金パラジウム合金を用いた全部鑄造冠、 $\frac{4}{4}|4$ は硬質レジン前装冠で歯冠を修復した。

3) 顎位

本症例のように咬合の再構成を必要とする場合の基準となる顎位については、今なお多くの論争が行なわれている¹⁵⁾。Granger¹⁶⁾、Lucia¹⁷⁾、McCollum¹⁸⁾、Shore¹⁹⁾、Stallard²⁰⁾、Stuart^{20, 21)}、などのナソロジー学派が主張している、中心位と咬頭嵌合位を一致させるという考え、これに対し、Schuyler²²⁾、Pankey²³⁾らが主張している、中心位と咬頭嵌合位を一致させないで、long centric をもうけるという考え、また近年、Jankelson²⁴⁾の新しい概念に基づく myocentric occlusion の考えなどがそれである。しかし宇賀村²⁵⁾、今井²⁶⁾らは筋電図学的立場から顎位の比較検討を行なった結果、咬頭嵌合位の方がより筋生理学的に良い状態にあると主張している。

筆者ら⁶⁾は以前に同様な症例に関してオーラル・リハビリテーションを行い、顎位を中心位としたところ良好な結果が得られなかったことを報告したが、このことから、本症例は咬頭嵌合位を咬合再構成の基準とした。

4) 咬合様式

オーラル・リハビリテーションに関する咬合様

式は, balanced occlusion, group functioned occlusion, cuspid protected occlusion などが提唱されているが, 今回は cuspid protected occlusion (犬歯誘導) を採用した。

cuspid protected occlusion は1957年に Stuart²⁷⁻²⁹⁾によって提唱されて以来, 多くのナソロジスト等がその利点を指摘しているが, McAdam³⁰⁾は次のような利点を列挙している。

(1) 犬歯咬合面は咀嚼の誘導に適した concavity な形態で, 修復が容易である。

(2) 犬歯は歯冠の歯根に対する割合が小さい。従って, 直接歯冠にかかる杆作用が小さく, 歯根膜組織への負担も小さい。かつ犬歯は最後まで残存する可能性が最も高い。

(3) 犬歯の歯根は他のものよりも大きく, かつ歯根膜の感覚受容器が他の歯牙よりも多く, 自己受容反射に優れる。

(4) 下顎を杆にたとえると, 犬歯は3級レバーの先端に位置し, 咀嚼筋の影響が減少する。

さらに Schaife 等³¹⁾は, 25歳まではほとんど cuspid protected occlusion の咬合様式が認められると報告している。

以上のことを考慮して, 本症例は cuspid protected occlusion による咬合様式を採用した。

5) 審美性に対する考慮

本症例は主訴として審美性の改善を強く訴えていた。

まず歯列不正に対しては, 矯正治療により歯列の改善を図り, 歯冠の変色, 崩壊に対しては, 全部被覆冠による治療を行い, さらに前歯部は陶材焼付冠により, 患者の十分満足する結果を得た。

1 3 の空隙をダーミーによる③ 2 ① ① 2 ③ のブリッジで補綴したが, 2|2 の間隙が狭かったので, 側切歯近心部と中切歯遠心部を重ねた感じにして補綴物を製作した。

6) 形成に対する対策

金田³²⁾によれば, 第2大臼歯の根が完成するのは16歳ごろであるが, この時期の根尖孔の完成は不完全であり, さらに2年ぐらい後といわれている。本症例のX線所見でも, 根尖孔の完成はまだ不十分なため, 抜髄を行うことは不相当と判断

し, 全ての歯を有髄で支台形成を行った。形成は麻酔下で行い, 歯質の石灰化不全および保持力を考慮して, 全て歯肉縁下まで形成を行った。年齢的にまだ歯髓腔が大きいいため, 形成には細心の注意を払い, マージンは $\frac{4}{4}|4$ 頬側ショルダー型に, $\frac{7-5}{7-5}|\frac{5-7}{5-7}$ はナイフエッジ型に形成を行った。

3. メインテナンス

1) 歯周病学的立場から

エナメル質形成不全症患者にはかなりの歯肉炎が認められるという報告があり^{32,33)}, 本症例の場合も, 補綴処置を行うにあたり, 前処置として歯肉切除術を行い, 歯肉と臨床的歯冠の改善を行った。しかし今後も, 歯石沈着と, それに伴う歯肉炎の再発の可能性が十分あるため, 刷掃指導の徹底を行った。また定期的リコールによる歯石除去等の口腔内管理を今後行う必要がある。

2) 補綴学的立場から

松本³⁴⁾によれば, 上顎前歯における歯牙の萌出と辺縁歯肉の退縮に起因する臨床的歯冠長の変化は, 20~25歳から50歳前後まで比較的安定期にあることが, 統計学的に明らかにされている。このことから, 本症例において近い将来, 歯肉の生理的退縮は不可避なものと思われる。従って, 数年後に再製作の必要性があることを指示し, 前歯部は全て仮着材による仮着を行った。

ま と め

エナメル質形成不全症は, 機能障害のみならず, 審美的, 精神的に患者に与える影響が大きい。本症例はその中で低成熟形に分類され, 歯肉炎と歯列不正を伴うもので, 歯肉炎の外科的処置と矯正処置を行い, 補綴的処置によるオーラル・リハビリテーションを行った。その結果, 咀嚼機能, 審美性が十分改善された。

しかし, 今後歯石沈着の再発と生理的歯肉退縮などの問題があるので, 定期的なリコールによる口腔内管理の必要性と, 補綴物再製作の可能性がある。

参 考 文 献

- 1) Witkop, C. J.: Genetics, Schweiz. Monats-

- schr. Zahnheilkd., **82**: 917-941, 1972.
- 2) Gorbin R. J. and Goldman, H. M.: Thoma's Oral Pathology, 130-138, The C. C. Mosby Co., St. Louis, 1970.
 - 3) Witkop, C. J.: Genetic disease of the oral cavity. Oral pathology, ed. Tiecke, R. W., 801-805, McGraw-Hill Book Co., New York, 1965.
 - 4) Witkop, C. J.: Heterogeneity in inherited dental traits, gingival fibromatosis and amelogenesis imperfecta, Southern Med. J., **64**: No. 1, 16-25, 1971.
 - 5) 石木哲夫: 遺伝的エナメル質形成不全症, 新潟歯学会誌, **3**: 41-48, 1973.
 - 6) 近藤修六, 石岡 靖, 石木哲夫: エナメル質形成不全症におけるオーラル・リハビリテーションの1症例, 補綴誌, **22**: 689-696, 1978.
 - 7) 田中久敏, 松本直之, Teledyne system 咬合器の紹介 第1報 顎頭間距離調節の意義, 補綴臨床, **8**: 301-310, 1975.
 - 8) 田中久敏, 松本直之, Teledyne system 咬合器の紹介 第2報 使用法と使用時の注意, 補綴臨床, **8**: 333-345, 1975.
 - 9) 田中久敏, 松本直之, Teledyne system 咬合器の紹介 第3報 機構と調節限界, 補綴臨床, **9**: 125-134, 1976.
 - 10) Tanaka, H. and Bue, R. A.: A New semiadjustable articulator, Part I. Concept behind the new articulator, J. Prosthet. Dent., **1**: 10-16, 1975.
 - 11) Tanaka, H., Finger, I. and Porter, M. M.: A New semiadjustable articulator, Part II. Adjustment of a new-concept articulator, **2**: 158-168, 1975.
 - 12) Shafer, Hine and Levy: A Textbook of oral pathology, 48-49, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1974.
 - 13) Pindborg, J. J.: Pathology of the Dental Hard tissues, 75-81, Munksgaard Co., Copenhagen, 1970.
 - 14) 可児徳子, 久保憲昭, 奥野善彦, 岩崎 禎: 全部性エナメル質 発育不全患者の補綴的処置法について. 阪大歯誌, **15**: 48-55, 1970.
 - 15) 石原寿郎, 藍 稔: 下顎位について, 咬合に関する見解の種々相(1), 歯界展望, **30**: 809-819, 1967.
 - 16) Granger, E. R.: The Principles of Obtaining Occlusion in Occlusal Rehabilitation, J. Prosth. Dent., **13**: 714-718, 1963.
 - 17) Lucia, V. O.: Centric Relation-Theory and Practice, J. Prosth. Dent., **10**: 849-856, 1960.
 - 18) McCollum, B. B.: The Mandibular Hinge Axis and a Method of locating it, **10**: 428-435, 1960.
 - 19) Shore, N. A.: Temporomandibular joint dysfunction symptoms and management, J. Prosth. Dent., **18**: 365-375, 1967.
 - 20) Stuart C. E. and Stallard, H.: Principles involved in Restoring Occlusion to Natural Teeth, J. Prosth. Dent., **10**: 304-313, 1960.
 - 21) Stuart, C. E.: Good occlusion for natural teeth, J. Prosth. Dent., **14**: 716-724, 1964.
 - 22) Schuyler, C. H.: Function and importance of incisal guidance in oral reconstruction, J. Prosth. Dent., **13**: 1011-1029, 1963.
 - 23) Pankey, L. D. and Mann, A. W.: Oral rehabilitation II. Reconstruction of the upper teeth using a functioning generated path technique, J. Prosth. Dent., **10**: 151-162, 1960.
 - 24) Jankelson, B.: kinesiometric instrumentation. a new technology, J. A. D. A., **90**: 834-840, 1975.
 - 25) 宇賀村吉亮: 咀嚼リズムの筋電図学的研究, 補綴誌, **16**: 275-292, 1973.
 - 26) 今井基泰: 咀嚼リズムからみた全部床義歯の嵌合位に関する研究, 補綴誌, **20**: 651-671, 1976.
 - 27) Stuart, C. E. et al.: Diagnosis and Treatment of Occlusal Relations of the Teeth, Texas Dent. J., 430-435, 1957.
 - 28) Stuart, C. E.: Accuracy in Measuring Functional Dimensions and Relations in Oral Prosthesis, J. Prosth. Dent., **9**: 220-236, 1959.
 - 29) Stuart, C. E.: Why Dental Restorations

- Should Have Cusps, J. So. Calif. State. Dent. Ass'n., **27**: 198-200, 1959.
- 30) McAdam, D. B.: Tooth loading and cuspal guidance in canine and group-function occlusions, J. Prosth. Dent., **35**: 283-290, 1976.
- 31) Scaife, R. R. and Holt, J. E.: Natural Occurrence of Cuspid Guidance, J. Prosth. Dent., **22**: 225-229, 1969.
- 32) 金田義一: 日本人の永久歯における歯根完成期の研究, 歯科学報, **30**: 165-172, 1957.
- 33) 弓倉敏輝, 津留宏道, 山中朝善, 下里常弘: 姉妹に現われた珐瑯質発育不全の補綴例について, 補綴誌, **1**: 51-55, 1957.
- 34) 松本直之: 増齡的に見た臨床的歯冠形態に関する研究, 口病誌, **32** 108-135, 1965.