下顎骨に発生したエナメル上皮線維肉腫の1例

——治療と腫瘍切除後の下顎骨再建について——

井出愛周・山根源之・野間弘康

高野伸夫*・井上孝**

Ameloblastic fibrosarcoma of the mandible: Report of a case

——Surgical treatment and reconstruction of the mandible after
the operation——

Yoshinori IDE・Genyuki YAMANE・Hiroyasu NOMA

Nobuo TAKANO*・Takashi INOUE**

Abstract: Good progress has recently been reported in the reconstruction of the mandible after resection in the treatment of tumors. However, younger patients undergoing resection during the period of growth are left with many problems, both esthetic and functional.

Good results were obtained in the successful restoration of severe disorders. Correction of occlusal malfunction and esthetic improvement were obtained with reconstruction of the mandible by osteotomy and bone graft after the cessation of mandibular growth.

A 13-year-old patient underwent mandibular resection from the premolar area to the condyle and dissection of the upper right neck in the treatment of ameloblastic fibrosarcoma. Reconstruction using fresh autogenous iliac bone was performed at 18 years.

However post-operative bone growth resulted in severe jaw deformity. Therefore, secondary reconstruction was performed, involving vertical osteotomy at the region between the canine and first premolar on the left side and the distal region of the right canine, and a left sagittal splitting procedure (parallel method) of the ramus. Fresh autogenous iliac bone was then grafted to complete correction.

Key words: ameloblastic fibrosarcoma (エナメル上皮線維肉腫), mandibular resection (下顎骨切除), mandibular reconstruction (下顎骨再建)

緒 言

近年、腫瘍切除後の顎骨再建はめざましい発展をとげたが¹、顎の成長発育期にある若年者に顎切除を行った場

合の顎骨再建には、まだ多くの問題が残されている。すなわち、術後、患側と成長を続ける健側との差がしだいに大きくなり、ついには著しい審美的あるいは機能的な障害が生ずることが多い。これは、腫瘍切除時に自家骨移植などによる即時再建を行っても防止できないので、顎

東京歯科大学第1口腔外科学教室
(主任：野間弘康教授)

* 東京歯科大学第2口腔外科学教室
(主任：高橋庄二郎教授)

** 東京歯科大学第2病理学教室
(主任：下野正基助教授)

The First Department of Oral and Maxillo-
facial Surgery, Tokyo Dental College (Chief:

Prof. Hiroyasu Noma)

* The Second Department of Oral and Maxillo-
facial Surgery, Tokyo Dental College (Chief:
Prof. Shojiro Takahashi)

** The Second Department of Pathology, Tokyo
Dental College (Chief: Assoc. Prof. Masaki
Shimono)

受付日：昭和63年11月21日

写真 1 初診時の口腔内写真

右側下顎第1大臼歯抜歯創に相当する部位に境界明瞭な鶏卵大の赤色、肉芽様の腫瘍が認められる。

写真 2 初診時オルソパントモX線写真

右側下顎第2小臼歯より下顎枝筋突起にいたる、智歯様のX線不透過像を含む多胞性のやや境界不明瞭なX線透過像が認められる。

の成長発育が終了した時点で、二次的に再建を行うか、修正手術を行う必要がある。

今回、われわれは、13歳時にエナメル上皮線維肉腫のため下顎骨片側切除術、および上顎部郭清術を行い、18歳時に自家腸骨移植による再建術を行ったにもかかわらず、かなり高度な顎変形を呈するにいたった患者に、積極的に複雑な骨切り術と自家腸骨移植による修正手術を行い、良好な結果を得たので報告する。

症 例

患 者：■■■■ 初診時 13歳 女性。

初 診：昭和47年11月■■日。

主 訴：右側下顎大臼歯部の無痛性腫瘍および右側顎下部の腫脹。

既往歴・家族歴：特記すべき事項なし。

現病歴：昭和46年8月、齲蝕のため右側下顎第1大臼歯を某歯科医で抜歯したが、昭和47年10月頃より、その抜歯創部より無痛性の腫瘍が出現し徐々に増大傾向を示

写真 3 下顎骨片側切除後のオルソパントモX線写真

右側下顎第1小臼歯遠心部より下顎頭にいたる骨切除を行っている。

したため、悪性腫瘍の疑いで当科を受診した。

初診時所見：局所所見では、右側顎下部より下頰部にわたるびまん性の腫脹が認められた。

口腔内所見では、右側下顎第1大臼歯抜歯創に相当する部位に鶏卵大の赤色、肉芽様の腫瘍が認められた(写真1)。腫瘍は境界明瞭で、易出血性であった。触診により同部下顎骨頰側に羊皮紙様感を伴う骨様膨隆が認められた。開口障害は認められなかった。

所属リンパ節所見は、右側中顎下リンパ節に小指頭大、可動性に触知するのみであった。

X線診査所見：下顎オルソパントモX線写真では、右側下顎骨骨体部に第2小臼歯より下顎枝筋突起にいたる多胞性のやや境界不明瞭なX線透過像を認め、下顎枝に智歯と思われる歯牙様のX線不透過像を認めた(写真2)。

臨床診断：エナメル上皮腫。

病理診断：エナメル上皮線維肉腫。

処置および経過：昭和47年11月■■日、GOF 全身麻酔下に下顎骨右片側切除術、および右側上顎部郭清術を行った。下顎骨は右側第1小臼歯遠心部で離断し、下顎頭まで、骨膜および顎骨の周囲組織を含めて、患側の口腔底まで切除した(写真3)。術後、残存した下顎骨の偏位防止のため、約1か月間の顎間固定を行った。

切除物の下顎骨内は腫瘍で満たされ、頬舌側の皮質骨はきわめて薄くなっていた(写真4)。切除物の軟X線写真では、多胞性、境界明瞭なX線透過像が認められ、埋伏智歯と第2小臼歯遠心部の小さなX線不透過像が認められた(写真5)。

病理組織学的所見では、歯胚の上皮成分に類似した多角形および扁平を呈する星状細胞の島状あるいは索状の増殖が認められるエナメル上皮腫の組織像と、その間質には、異型性、多形性に富む紡錘形ないし多角形の細胞が著明に増殖し、核分裂像および巨細胞様細胞も認められる線維肉腫の組織像が認められた。しかし、エナメル上皮腫の組織像には悪性所見は認められなかった(写真6, 7)。以上の所見より、エナメル上皮線維肉腫との病

写真 4 切除物写真

下顎骨を右側第1小臼歯遠心部で離断し、下顎頭まで、骨膜および顎骨の周囲組織を含めて口腔底まで切除した。

写真 6 病理組織学的所見 (弱拡大)

写真 5 切除物の軟X線写真

多胞性、境界明瞭なX線透過像が認められ、埋伏智歯と第2小臼歯遠心部の小さなX線不透過像が認められる。

写真 7 病理組織学的所見 (強拡大)

写真 8 一次再建後のオルソパントモX線写真

腫瘍切除による下顎骨欠損部に自家腸骨ブロック移植が行われているが、十分な量の骨移植は行われていない。

理学的診断を得た。第2小臼歯遠心部の小さなX線不透過像は成熟度の高い複雑歯芽腫であった。なお、リンパ節転移は認められなかった。

腫瘍切除後の治療経過は良好で、術後5年間、再発、転移が認められないのを確認したのち、昭和53年5月■日、GOF全身麻酔下に、自家腸骨ブロック移植により下顎骨の一次再建術を行った(写真8)。しかし、初回手術時に骨膜や周囲軟組織を切除していたことと、初回手術より5年半を経過していたため、移植できた骨はかなり小さく、機能的にも審美的にも満足のできる結果は得られなかった。

術後の移植骨の生着は良好であったが、徐々に吸収が起り、咀嚼障害、および審美障害が増したため、これを改善するために二次再建術を行うことにした。

二次再建前の顔貌所見では、オトガイの著しい後退と右側偏位、右側下顎角部の扁平化と右側下顔面の陥没な

ど著しい顔面非対称が認められた(写真9)。口腔内所見では、下顎右側第1小臼歯より後方の歯牙、および歯槽骨の欠損が認められ、下顎正中は右側に偏位すると同時に著しく後退していた。また、下顎右側犬歯より左側第2小臼歯までの歯軸は左側に傾斜しており、overjet 8 mm, over bite 7 mm で、前歯部は全く咬合していなかった(写真10)。セファロX線写真では、上顎骨はほぼ正常に发育しているのに対し、下顎骨は著しい変

写真 9 二次再建前の顔貌写真

オトガイの著しい後退と右側偏位、右側下顎角部の扁平化と右側下顔面の陥没など著しい顔面非対称が認められる。

写真 11 二次再建前のセファロX線写真
（正貌・軸位）

下顎骨の著しい変形と患側である右側後方への偏位が認められる。

写真 10 二次再建前の口腔内写真

下顎右側第1小臼歯より後方の歯牙・歯槽骨の欠損および下顎正中の右側偏位（2.0 mm）と著しい後退が認められる。

写真 12 二次再建前のセファロX線
写真（側貌）

一次再建の移植骨はかなり吸収している。

形と患側である右側後方への偏位が認められた（写真11, 12）。

Model operation より、下顎左側犬歯と第1小臼歯間の垂直骨切り術と、左側の下顎枝矢状分割術（パラレル法⁹⁾）を行うと、上顎の歯列に、下顎の歯列を一致させることが確認された（写真13, 14）。また、セファロX線写真より3次元的に作製した術前の下顎骨模型（写真15）で、model operation に準じた骨切りを行ったところ、前回の再建時に移植した骨は小さすぎるため、右側下顎犬歯遠心部で骨切りを行っていったん摘出したのち、新たに自家腸骨ブロック移植を行い、下顎骨を左右対称にすることにした（写真16）。さらに、いったん摘出した前回の移植骨は、下顎頭と歯槽堤の再建に利用することにした。

図1に骨切りのシュエマを、図2に骨移植と骨切り後の固定法のシュエマを示す。図のように、固定には下顎

骨模型上で調整した A-O プレート、およびミニプレートと A-O 骨ネジを用い、さらに下顎歯列には線副子とレジンプレートを一体化したものをはめこみ、より強固な固定を行うことにした。

手術は、昭和57年12月 ■■■ に GOF 全身麻酔下に行った（写真17, 18）。術後の経過は良好で、移植骨の着生も良好であった。二次再建により、顔面の非対称と咬合不全は改善され（写真19, 20）、セファロX線写真で、下顎骨の偏位と形態異常も改善され、ほぼ正常な状態に修正された（写真21, 22）。

その後、歯槽堤の不足を補い、より安定した義歯の装着をはかるため、昭和59年11月 ■■■、ハイドロキシアパタイト嵌植による絶対的歯槽堤形成術を行った（写真23）。現在では安定した義歯が装着され、審美的にも機

写真 13 二次再建の model operation
(正面)

写真 14 二次再建の model operation
(左側面)

写真 15 セファロX線写真より3次元的に
作製した二次再建前の下顎骨模型
模型上の線は二次再建術の骨切り線を示す。

写真 16 二次再建後の予想下顎骨模型

写真15の模型上で model operation に準じた骨
切りを行い、さらに骨移植を想定して作製した。
この模型を用いて A-O プレートを調整した。

図 1 二次再建術の骨切りのシェーマ

下顎左側犬歯と第1小臼歯間の垂直骨切り術と、左側下顎枝矢状分割術(パラレル法), さらに一次再建時の移植骨は小さすぎるため, 右側下顎犬歯遠心部で骨切りを行っていったん摘出することにした。

図 2 二次再建術の固定法のシェーマ

A-O プレート, ミニプレートと A-O 骨ネジを用い, さらに下顎歯列には線副子とレジンプレートを一体化したものをはめこみ強固な固定を行うことにした。いったん摘出した一次再建時の移植骨は新たな移植骨の上に重層し, 下顎頭と歯槽堤の再建に利用することにした。

写真 17 下顎左側犬歯と第1小臼歯間の垂直骨切り部の術中写真

写真 18 A-O プレートに固定された移植腸骨と一次再建時の移植骨より調整した下顎頭

も, 患側の顎の成長はほとんど期待できないので, 成長しつづける健側との間に, 著しいアンバランスが生じることになる。さらに, 腫瘍とともに咀嚼筋や舌骨上筋の一部が切除されている場合には, 筋力のバランスの変化も加わり, 顎の変形も強く現れることになる。したがって, 単に量的なもののばかりでなく, 健側の顎骨の変形や下顔面軟組織も含めた障害が生じることになる⁴⁾。この障害の程度は, 顎切除の位置と範囲, 骨膜を含めた周囲軟組織の量, ならびに顎切除から顎骨の成長発育が終了するまでの期間に大きく影響される^{4,5)}。

エナメル上皮腫などの良性腫瘍では, これら術後の障害を予防するため, 開窓して腫瘍の増大を停止または遅らせる方法^{11,12)}, 腫瘍とその周囲骨のみ摘出して下顎骨の連続性を保存する方法⁷⁾, 顎骨切除時に骨膜を保存しその骨新生力を利用する方法¹³⁾などが報告されている。ただしこれらの方法は再発の危険性が高く, また後日再手術が必要であることが多いため, 不完全な保存療法を

能的にも十分満足できるものとなった(写真24)。

考 察

成長期にある若年者の顎骨, 特に下顎骨の切除に関しては, 以前より多くの問題点が指摘されている⁴⁻¹⁰⁾。この問題点に関しては, 腫瘍切除後の顎骨再建術が発達した現在でも, まだ解決されていない。すなわち, 顎の成長発育に伴い, 審美的障害と咀嚼障害や顎運動障害などの機能的障害が生ずることである。腫瘍切除後に, たとえ新鮮自家骨移植による完全な修復が行われたとして

写真 19 二次再建後の顔貌写真

顔面の非対称やオトガイの偏位は改善されている。

写真 20 二次再建後の口腔内写真

咬合不全は改善されているが、患側の歯槽堤はかなり不足している。

写真 21 二次再建後のセファロX線写真(正統・軸位)

下顎骨の偏位と形態異常は、ほぼ正常な状態に修正されている。

行うより根治的な顎切除を行うべきであるとの報告^{14~17)}も多い。

しかしながら、本症例のような悪性腫瘍においては、若年者であっても、顎切除による根治手術を行うことに疑いをいさぐ余地はない。本疾患のエナメル上皮線維肉腫は歯原性混合腫瘍の1つで、間葉部分が肉腫組織からなる悪性腫瘍であり¹⁸⁾、きわめてまれな疾患といわれ、現在まで約30例が報告されているにすぎない^{1,2,19~44)}。このうち、搔爬や腫瘍摘出など保存的手術を行った症例はほとんどが再発により死亡しており^{27,28,31,32,38,37,41~43)}、顎切除による根治手術を行った症例が多く生存している^{32,33,37,44)}。すなわち、本疾患には放射線療法や化学療法は効果がないが^{28,31,34,36,41)}、幸いにも転移の報告はな

く^{32,37,40,42,43)}、早期に根治的に広範囲な顎切除を行えば予後はよいとの報告が多い^{27,32,36,37,41~43)}。

われわれも本症例には根治的手術療法が最良と考え、下顎骨の片側切除を行った。しかし、本疾患は顎切除後に再発した症例の報告もあり^{27,32)}、即時再建は行わず、術後5年間の経過観察期間を設けた。この間、残存した下顎骨の偏位防止には、術後約1か月間の顎間固定を行った以外何ら処置を行わなかった。また、再建までの5年間でちょうど顎発育の思春期性スパートにあたったため、顎の発育異常による変形と機能障害はかなり大きくなってしまった。自家腸骨ブロック移植による一次再建では、初回手術で骨膜や周囲軟組織を切除しそのまま縫

写真 22 二次再建後のセファロX線写真(側貌)

縮したため、十分な量の骨移植が行えず、改善度は満足できるものではなかった。さらに、これに移植骨の吸収も加わり、二次再建を行うことになってしまった。二次再建はほぼ満足のできるものであったが、より安定した局部義歯装着を可能にするため、ハイドロキシアパタイト嵌植による歯槽堤形成術を追加した。

現在、われわれは、顎切除を行わざるをえない場合には、できうるかぎりプレートを用いたり、骨移植を行って即時再建しているが、創の一次閉鎖を優先する限り十分な量の骨移植は不可能なことが多い。たとえ十分な骨移植が可能であったとしても、その移植骨は時間とともに吸収することはあっても、年齢とともに成長发育することはない。Sarnat らは、下顎骨の切除を行った後の劣成長を完全に回復させることは、矯正的にも、補綴的にも、口腔外科的にも困難であると述べている⁴⁵⁾。

われわれも、現在の医学では不可能と考えるが、顎変形症に対する種々の手術法および骨移植術が確立された現在、本症例のように、顎切除後の成長发育に伴う障害が大きいものに対しては、成長发育が終了した時点で骨切り術を行い、できうるかぎり改善をはかりたいと考えている。また、ハイドロキシアパタイトなど種々の人工材料の開発応用^{46,47)}が進んだ現在、最終的な補綴処置を成功させるためには、歯槽堤形成術などもあわせ行うことが必要であると考えている。もちろん、すべての外科的処置が有効であるためには、補綴科医や矯正科医など他科との密な協力が必要であることはいうまでもない。

結 語

今回、われわれはエナメル上皮線維肉腫の1例を経験し、下顎骨片側切除と、その後の顎发育による残存顎の偏位と形態異常を、積極的に複雑な骨切り術を行うこと

写真 23 ハイドロキシアパタイト嵌植による絶対的歯槽堤形成後のオルソパントモX線写真

写真 24 歯牙欠損部に義歯の装着された口腔内写真

により修正し、きわめて良好な結果を得たので報告した。

本論文の要旨は、第28回日本口腔外科学会総会(1983年9月30日、東京)において発表した。

引用文献

- 1) 村松英昭, 大根光朝, 他: 下顎骨に発生した Ameloblastic fibro sarcoma. MEDICAL TRIBUNE 9: 186-187 1976.
- 2) Eda, S., Saito, T., et al.: A case of ameloblastic fibrosarcoma, with an electron-microscopic observation. Bull Tokyo dent Coll 17: 11-25 1976.
- 3) 大森清弘, 野間弘康, 他: 下顎前突症に対する新しい sagittal splitting method (parallel method). 日口外誌 25: 1084-1087 1979.
- 4) Thompson, J.R.: Asymmetry of the face. J Am Dent Assoc 30: 1859-1871 1943.
- 5) Desjardins, R.P.: Occlusal considerations for the partial mandibulectomy patient. J Prosthet Dent 41: 308-315 1979.
- 6) 古田憲治, 金子賢一郎, 他: 若年者下顎骨良性

- 腫瘍に対する腫瘍全摘出一周囲骨削除手術とその経過. 日口外誌 25: 345-352 1979.
- 7) 名倉英明, 曾田忠雄, 他: 下顎切除症例の遠隔成績について—(第1報) 成長期患者についての調査結果—. 日口外誌 25: 833-841 1979.
- 8) 樋田謙二郎, 四倉圭一, 他: 下顎骨片側離断後, 著明な骨新生をみた1例. 日口外誌 29: 1976-1981 1983.
- 9) 伊藤昭彦, 塩田重利, 他: 小児期の下顎骨切除手術による顎顔面の変形について. 日口外誌 33: 1578-1589 1987.
- 10) 福田喜安, 久慈昭慶, 他: 下顎骨良性腫瘍の治療法に関する検討. 口科誌 37: 151-158 1988.
- 11) 千葉 清, 工藤啓吾, 他: 年少者顎嚢胞に対する開窓療法の治療効果に関する臨床病理学的検討. 日口外誌 23: 771-777 1977.
- 12) 佐藤建夫: エナメル上皮腫の臨床病理学的研究—とくに開窓療法について—. 口病誌 50: 602-635 1983.
- 13) 西嶋克巳, 岸 幹二, 他: 下顎頭を含めた下顎骨片側離断後の骨新生について. 日口外誌 21: 491-497 1975.
- 14) Small, J.A. and Waldron, Ch. A.: Ameloblastomas of the jaw. Oral Surg 8: 281-297 1955.
- 15) Kramer, I.R.H.: Ameloblastoma: A clinicopathological appraisal. Brit J Oral Surg 1: 13-28 1963.
- 16) 野間弘康, 山根源之: エナメル上皮腫. 歯科ジャーナル 14: 605-620 1981.
- 17) 堂原義美, 杉原一正, 他: エナメル上皮腫の臨床病理学的検索. 日口外誌 27: 435-441 1981.
- 18) 石川梧朗監修: 口腔病理学Ⅱ. 改訂版, 永末書店, 京都, 1982, 517-519頁.
- 19) Heath, C.: Five cases of tumor of jaws treated by excision. Brit Med J 1: 777-779 1887.
- 20) Eve, F.: Lecture on pathology and treatment of tumors of jaws. Brit Med J 1: 1525-1532 1907.
- 21) Krompecher, E.: Zur Histogenese und Morphologie der Adamantinome und sonstiger Kiefergeschwülste. Beitr Path Anat 64: 165-197 1918.
- 22) Papadimitriou, B.: Zur Histologie und Histogenese des Adamantinoms unter Mitteilung von 3 Fällen. Beitr Klin Chir 144: 556-573 1928.
- 23) Hauenstein, K.: Zur Wertung und Diagnostik der Adamantinomartigen Kiefertumoren. Deutsch Zahn Mund Kiefer 4: 387-406 1966.
- 24) Emminer, E.: Zur Kenntnis der Malignen Adamantinome. Oest Stomat 43: 356-370 1964.
- 25) Hertz, J.: Adamantinoma; Studies in histopathology and prognosis. Acta Med Scand 142, Supp 266: 529-556 1952.
- 26) Villa, V.G.: Ameloblastic sarcoma in the mandible; Report of a case. Oral Surg 8: 123-129 1955.
- 27) Pindborg, J.J.: Ameloblastic sarcoma in the maxilla; Report of a case. Cancer 13: 917-920 1960.
- 28) Cina, M.T., Dahlin, D.C., et al.: Ameloblastic sarcoma; Report of two cases. Oral Surg 15: 696-700 1962.
- 29) 室谷光三, 成松英明: 悪性歯系混合腫の1例(抄). 日病会誌 51: 477 1962.
- 30) Cataldo, E., Nathanson, N., et al.: Ameloblastic sarcoma of the mandible. Oral Surg 16: 953-957 1963.
- 31) Peychl, L. and Sazama, L.: Adamantinosarcoma of the maxilla; Report of a case Neoplasma: 18: 403-406 1971.
- 32) Leider, A.S., Nelson, J.F., et al.: Ameloblastic fibrosarcoma of the jaws. Oral Surg 33: 559-569 1972.
- 33) Forman, G. and Garret, J.: Ameloblastic sarcoma; Report of case. J Oral Surg 30: 50-54 1972.
- 34) Mori, M., Shimozato, T., et al.: Ameloblastic fibroma and ameloblastic sarcoma; A report of the cases, histopathology and histochemistry. J Osaka Univ Dent School 12: 91-107 1972.
- 35) 高木 実, 石川梧朗, 他: エナメル上皮肉腫の1例(抄). 日病会誌 61: 144 1972.
- 36) Hatzifotiadis, D. and Economou, A.: Ameloblastic sarcoma in the maxilla; A case report. J Oral Maxillofac Surg 1: 62-64 1973.
- 37) 茂木克俊, 万葉彰一, 他: 上顎エナメル上皮肉腫の1治験例. 日口外誌 21: 176-179 1975.
- 38) 松村智弘, 木下文夫, 他: Ameloblastic sarcomaの1例(抄). 日口外誌 22: 905 1976.
- 39) Goldstein, G., Parker, F.P., et al.: Ameloblastic sarcoma; Pathogenesis and treatment with chemotherapy. Cancer 37: 1673-1678 1976.
- 40) Altini, M. and Smith, I.: Ameloblastic dentinosarcoma—a case report. Int J Oral Surg 5: 142-147 1976.
- 41) Howell, R.M. and Burkes, E.J.: Malignant transformation of ameloblastic fibro-odontoma to ameloblastic fibrosarcoma. Oral Surg 43: 391-401 1977.
- 42) Adekeye, E.O., Edwards, M.B., et al.: Ameloblastic fibrosarcoma; Report of a case in a Nigerian. Oral Surg 46: 254-259 1978.
- 43) Daramola, J.O., Ajagbe, H.A., et al.: Ameloblastic sarcoma of the mandible: report of case. J Oral Surg 37: 432-435 1979.
- 44) 岩佐俊明, 草間幹夫, 他: 下顎に発生したエナ

- メル上皮線維肉腫の1例. 日口外誌 27: 1419-1426 1981.
- 45) Sarnat, B.G. and Robinson, I.B.: Surgery of the mandible; some clinical and experimental considerations. *Plast Reconstr Surg* 17: 27-57 1956.
- 46) 若月達也: 顎骨欠損部への Hydroxyapatite (HAP) 移植後の治癒過程に関する実験的研究—多孔性 HAP と緻密性 HAP との比較について— 歯科学報 85: 931-952 1985.
- 47) 若月達也, 中島信也, 他: 多孔性 Hydroxyapatite 顆粒の臨床応用. 口科誌 36: 82-95 1987.
-