原 著 論 文

自浄作用の欠如に伴う義歯床下骨組織の添加 に関する組織計測的検討

佐藤 隆志 中島啓一郎 原 哲也 角谷 真一
白井 肇 森 慎吾 阿部 俊彦 丸尾 幸憲

A Histometric Analysis on Bone Formation in the Tissue under Denture Base Lacking in Self-cleaning

Takashi Sato, Keiichiro Nakashima, Tetsuya Hara, Shin-ichi Kadoya,
Hajime Shirai, Shingo Mori, Toshihiko Abe and Yukinori Maruo

Abstract : The purpose of the present study was to make a histometrical evaluation of bone formation under the denture base caused by lack of self-cleaning as a result of coverage by the denture base, utilizing a double labeling technique with bone markers.

The experimental denture base was designed to make contact with the molar region of the palate of the rat and to transmit no occlusal force to the tissues under the denture base. The denture base was not removed throughout the experimental period. This procedure caused lack of self-cleaning, and it also caused continuous pressure to palatal tissues under the denture base by the accumulation of exfoliative horny cells, which induced bone resorption and formation under the denture base.

Five rats of each denture wearing group and control group were sacrificed every week during the observation period of 10 weeks after the insertion of the experimental denture base. Palatal tissues were prestained with Villanueva bone stain, and then processed for undecalcified resin section for quantitative bone histomorphometry. These specimens were analyzed using a two-dimensional graphic analyzing system.

The following results were obtained.

1. One to three weeks after the insertion of the denture base, bone formation was suppressed or disappeared on the palatal surface of hard palate bone tissue under the denture base.
2. A transient but significant increase of bone formation was observed following bone resorption on the palatal surface of hard palate bone tissue under the denture base. And seven to ten weeks after the insertion of the denture base, bone formation was suppressed again.
3. On the nasal surface of hard palate bone tissue, increased bone formation was observed simultaneously with bone resorption on the palatal surface.

Key words : bone formation under denture base, undecalcified section, histomorphometry, rat palate

I. 緒 言

岡山大学歯学部歯科補綴学第二講座（主任：佐藤隆志教授）
Department of Removable Prosthodontics, Okayama University
Dental School (Chief : Prof. Takashi Sato)
平成7年3月31日受付

骨組織では、破骨細胞による骨吸収が生じた場合、その後には逆転相を経て骨芽細胞による骨の添加が生じること

が知られている¹⁾。義歯床下骨組織においても、中島²⁾、原³⁾および森⁴⁾等は義歯床下組織に加えられる圧力によって生じる骨組織の吸収に続いて、骨組織が添加されることを実験的に観察している。しかし、これらの観察は、義歯床下骨組織の脱灰標本を対象として行われたものであり、義歯床下骨組織の動態に関して必ずしも十分な情報を得ているとはいえない。また、義歯床下骨組織の動態に関して、未脱灰研磨標本を対象として定性的ならびに定量的検討を加えた研究としては、著者らの研究^{5,6)}を含めて少数のもの⁷⁾が認められるにすぎない。さらに、義歯床下骨組織の定量的動態の中でも、骨吸収に関しては中島らの報告⁶⁾がみられるが、骨の添加に関する定量的動態について検討を加えた研究はみられない。

本研究は、蛍光物質による骨組織のラベリングと Villanueva の骨染色⁸⁾とを施した義歯床下骨組織の未脱灰研磨標本を対象として組織計測を行い、義歯床による被覆に伴う自浄作用の欠如によって生じる義歯床下骨組織の添加の動態に関して定量的な検討を行った。

II. 材料と方法

実験動物には 15 週齢のウイスター系雄性ラット 100 匹を用いた。義歯装着群として用いた 50 匹の実験動物には、上顎臼歯に接着性レジン（パナビア®EX, クラレ）を用いて装着した金銀パラジウム合金製のメタル・フレームに歯科矯正用のチューブとワイヤーを応用した維持装置を設けて、臼歯部口蓋に義歯床下組織と無圧の状態とで接触する可撤性の加熱重合レジン製の義歯床を非可動性に装着した。義歯床装着後は、義歯床と義歯床下組織の清掃を行うことなく経過させた。これによって、剝離角質細胞の義歯床下への停滞による持続的圧力の上昇に起因する骨組織の吸収と、これに伴う持続的圧力の低下²⁾を利用して、義歯床下骨組織に吸収とこれに後続する添加を誘発した。対照群として用いた 50 匹の実験動物は、義歯を装着することなく経過させた。

義歯床の装着にいたるまでの処置は、ペントバルビタール・ナトリウム（ネンブタール®, Abbott）体重 100 g あたり 2.56 mg の腹腔内注射による麻酔下で行った。また、実験動物は 1 週間以上の馴化飼育の後に実験に供し、その飼育は、固形飼料（MF, オリエンタル酵母工業）と水を用いて一定の環境下で行った。

観察期間は義歯装着の 1 週間後から 1 週間の間隔で 10 週間までとした。骨組織のラベリング剤としては、観察期間終了の 10 日前に体重 100 g あたり 5.0 mg のテトラサイクリン塩酸塩（ナカラitekス）（以下、TC と略称する）を、3 日前に体重 100 g あたり 0.8 mg のカルセイン（和光純薬工業）（以下、CL と略称する）を腹腔内投与した。

各観察期間終了時に、義歯装着群ならびに対照群の各 5

匹をエチル・エーテルの吸入麻酔下に断頭屠殺して臼歯部口蓋組織を採取した。採取した組織はただちに Villanueva の骨染色液⁸⁾中に浸漬して固定と染色を 21 日間行い、脱水ののち通法に従ってメチルメタクリレート樹脂に包埋した。その後、硬組織薄切機（BS-3000, EXAKT）と硬組織研磨機（MG-4000, EXAKT）を用いて 50 μm の前頭断連続未脱灰研磨標本を作製した。

組織計測は、各実験動物について 10 枚の標本を対象として、各組織標本上において、臼歯部口蓋の口蓋側骨面では口蓋溝部を除いた約 300 μm の長さに相当する部分を、鼻腔側骨面では約 1,000 μm の長さに相当する部分を任意に 1 カ所ずつ選択して行った。組織計測に際しては、顕微鏡ビデオ・カメラ（DK-6001, 日立電子）を装着した落射蛍光顕微鏡を二次元画像解析装置（COSMOZONE 1 S, ニコン）に接続して、各計測部の画像をモニター上に投影し、これとコンピュータの画像をモニター上で合成して計測した。

組織計測は、第 1 次パラメーターとして、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面では全骨面、全形成面、活性形成面、平均類骨層幅、二重標識面ならびに二重標識幅の 6 項目について、鼻腔側面では全骨面、全形成面、平均類骨層幅、二重標識面ならびに二重標識線幅の 5 項目について行った⁹⁾。これらの第 1 次パラメーターに基づいて、第 2 次パラメーターとして、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面では分画形成面率（全形成面/全骨面）（%）、活性形成面率（活性形成面/全形成面）（%）、平均類骨層幅（ μm ）、石灰化速度（ $\mu\text{m}/\text{日}$ ）ならびに分画二重標識面率（二重標識面/全骨面）（%）を、鼻腔側面では分画形成面率（%）、平均類骨層幅（ μm ）、石灰化速度（ $\mu\text{m}/\text{日}$ ）ならびに分画二重標識面率（%）を算出し、それぞれの平均値と標準偏差を求めた。さらに、活性形成面率を除く各第 2 次パラメーターについては、義歯装着群と対照群間の有意差検定（t 検定）を行った。

III. 結 果

1. 臼歯部口蓋の口蓋側骨面

1) 分画形成面率

対照群では、1 週間後（19 週齢）の分画形成面率は 96.0% の値を示し、その後は経時的に緩やかな減少傾向を示すものの、観察期間を通じて 77.0% 以上の値を示した。

義歯装着群の分画形成面率は、1 週間後にはすでに対照群に比べて有意に減少（ $p < 0.01$ ）して 53.6% を示した。2 週間後には 0%、3 週間後には 25.8% を示して対照群との間に有意差（ $p < 0.01$ ）が認められたが、4~6 週間後には 93.4~95.6% に回復して対照群との間に有意差は認められなかった。その後、7 週間においても義歯装着群の分画

図1 臼歯部口蓋の口蓋側骨面の分画形成面率の経時的変化
Time course of fractional formation surface rate (FrFS)
changes of palatal surface of hard palate bone tissue

形成面率は4～6週後とほぼ同様の92.7%を示したが、対照群における分画形成面率が85.3%に低下したのに伴って両者の間には有意差 ($p<0.05$) がみられた。しかし、分画形成面率は8週後以降は経時的に減少して、10週後には15.1%を示し、8週後以降はいずれの観察期間においても対照群との間に有意差 ($p<0.01$) が認められた(図1)。

2) 活性形成面率

対照群では、1～6週後(19～24週齢)の活性形成面率は67.1～72.3%のほぼ一定の値を示したが、7週後以降は経時的に減少して10週後には21.4%を示した。

義歯装着群の活性形成面率は、1週後には50.8%の値を示して対照群に比べて減少し、2週後には0%を示した。3週後および4週後にはそれぞれ90.2%、89.4%を示して対照群よりも増加し、5～7週後には再び減少してほぼ一定の68.1～72.4%を示した。8週後以降は経時的に緩やかに減少して10週後には43.7%を示したが、7週後以降はいずれの観察期間においても対照群よりも大きな値を示した(図2)。

3) 平均類骨層幅

対照群では、1週後(19週齢)には5.57 μm 、2週後にはやや減少して4.91 μm の値を示したが、3～6週後にはほぼ同様の4.51～4.71 μm の値を示した。7週後にはやや減少し、7～10週後の期間は3.37～3.66 μm のほぼ同様の値を示した。

義歯装着群の平均類骨層幅は、義歯装着の1週後には対照群に比べて有意に減少 ($p<0.01$) して2.34 μm となり、2週後には0 μm を示した。3週後には、対照群に比べれば小さいものの2.64 μm に回復し、4週後には対照群との間に有意差は示さないものの、対照群の値を越えて観察期間中最大の6.50 μm の値を示した。その後、5～8週後にはいずれの観察期間においても対照群と同様の値を示しつつ減少傾向を示したが、9週後および10週後には対照に比べて有意に減少 ($p<0.01$) して0.97～1.05 μm の値を示した(図3)。

図2 臼歯部口蓋の口蓋側骨面の活性形成面率の経時的変化
Time course of active formation surface rate (AFS)
changes of palatal surface of hard palate bone tissue

図3 臼歯部口蓋の口蓋側骨面の平均類骨層幅の経時的変化
Time course of mean seam thickness (MST) changes of
palatal surface of hard palate bone tissue

4) 石灰化速度

対照群では、1週後(19週齢)に1.97 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、2週後にはやや減少して1.53 $\mu\text{m}/\text{日}$ を示し、以後6週後まではほぼ同様の値を持続した。7週後以降は経時的に緩やかに減少し、10週後には0.69 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示した。

義歯装着群の石灰化速度は、1週後には対照群に比べて有意に減少 ($p<0.01$) して1.26 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示した。2週後には著しく減少して0.06 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、3週後には0 $\mu\text{m}/\text{日}$ となったが、4週後にはきわめて小さな0.04 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、いずれも対照群との間に有意差 ($p<0.01$) が認められた。5週後には急激に増加して対照群の値を越え、観察期間中最大の2.17 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、対照群との間に有意差 ($p<0.05$) が認められた。6週後には再び減少して対照群と同様の値を示した後、7週後以降は経時的に減少して10週後には0.07 $\mu\text{m}/\text{日}$ まで減少したが、7週後以降はいずれの観察期間においても対照群との間には有意差 ($p<0.01$, $p<0.05$) が認められた(図4)。

5) 分画二重標識面率

対照群では、1週後(19週齢)には93.4%の値を示し、5週後まではほぼ同様の90.1～93.4%の値を保ったが、6週後以降は経時的に緩やかに減少して10週後には52.9%を示した。

図 4 臼歯部口蓋の口蓋側骨面の石灰化速度の経時的変化
Time course of mineral appositional rate (Mo) changes of palatal surface of hard palate bone tissue

図 5 臼歯部口蓋の口蓋側骨面の分画二重標識面率の経時的変化
Time course of fractional doubly labelled surface rate (FrDLS) changes of palatal surface of hard palate bone tissue

義歯装着群の分画二重標識面率は、1週後にはすでに对照群に比べて有意に減少 ($p<0.01$) して 20.1% を示し、2週後および3週後にはいずれも 0% となり、4週後にはきわめて小さな 1.3% の値を示した。その後、5週後には急激に増加して对照群の値を越え、観察期間中最大の 94.3% に達した。しかし、6週後には再び对照群よりも小さな 65.0% に減少した後、7週後には著明に減少した。7週以降は経時的に減少して 10 週後には 1.8% を示した。義歯装着群における分画二重標識面率は、5週後を除いていずれも对照群より小さな値を示し、对照群との間に有意差 ($p<0.01$) を示した (図 5)。

2. 臼歯部口蓋の鼻腔側骨面

1) 分画形成面率

对照群では、観察期間を通じて 16.1~24.2% の値を示し、大きな変動は認められなかった。

義歯装着群の分画形成面率は、2週後には对照群に比べて有意 ($p<0.01$) に大きな 46.4% の値を示したが、それ以外の観察期間ではいずれも著明な変動を示すことはなく、对照群と同程度の 14.7~27.5% の値を示して对照群との間に有意差は示さなかった (図 6)。

2) 平均類骨層幅

对照群では、観察期間を通じて著明な変動を示すことな

図 6 臼歯部口蓋の鼻腔側骨面の分画形成面率の経時的変化
Time course of fractional formation surface rate (FrFS) changes of nasal surface of hard palate bone tissue

図 7 臼歯部口蓋の鼻腔側骨面の平均類骨層幅の経時的変化
Time course of mean seam thickness (MST) changes of nasal surface of hard palate bone tissue

く、経時的にきわめて軽度の減少傾向を示しつつ 2.64~4.75 μm の値を示した。

義歯装着群の平均類骨層幅は、2週後に对照群に比べて有意 ($p<0.01$) に大きな 8.65 μm の値を示したが、それ以外の観察期間では对照群と同程度の 2.86~4.31 μm の値を示して对照群との間に有意差を示すことなく経過した (図 7)。

3) 石灰化速度

对照群では、経時的にきわめて軽度の減少傾向を示しつつ、観察期間を通じて大きな変動を示すことなく 0.05~0.25 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示した。

義歯装着群の石灰化速度は、2週後には对照群に比べて有意 ($p<0.05$) に大きな 0.32 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、3週後にはさらに急激に増加して 0.74 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示し、对照群との間に有意差 ($p<0.01$) が認められた。しかし、それ以外の観察期間では、对照群と同程度の 0.04~0.15 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示して对照群との間に有意差は認められなかった (図 8)。

4) 分画二重標識面率

对照群では、観察期間を通じてほぼ一定の 1.2~5.0% の値を示した。

義歯装着群の分画二重標識面率は、3週後には对照群に比べて有意 ($p<0.05$) に大きな 11.7% の値を示したが、それ以外の観察期間では、いずれも对照群と同程度の 1.3

図 8 臼歯部口蓋の鼻腔側骨面の石灰化速度の経時的変化
Time course of mineral appositional rate (Mo) changes of nasal surface of hard palate bone tissue

～5.5% の値を示して対照群との間に有意差は認められなかった (図 9)。

IV. 考 察

骨組織の添加に関する定量的な検討に際しては、標本作製時の組織の収縮が少ないことに加えて、蛍光物質によるラベリングの観察、類骨と石灰化骨の判別ならびに骨芽細胞および破骨細胞の観察などが可能であることが求められる¹⁰⁾。本研究の組織処理は、これらの要求を満たすべく、染色法としては Villanueva の骨染色法⁸⁾を、包埋法としてはメチルメタクリレート樹脂包埋法を選択して未脱灰研磨標本とした。

本研究の被検部であるラットの臼歯部口蓋骨組織は、層板構造を呈しているため、組織計測は口蓋側ならびに鼻腔側の骨面について行った。義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面の口蓋溝部で観察される組織変化は、その原因は明らかにされていないが、それ以外の部位に比べて強度であることが観察されている²⁾ので、口蓋溝部は口蓋側骨面における測定部位から除外した。また、本研究と同一の条件下で行われた義歯床下臼歯部口蓋の鼻腔側骨面の骨添加に関する定性的観察⁹⁾において、骨添加は部位差を示したことから、本研究では測定範囲を広くとり、組織標本上で約 1,000 μm の範囲とした。

骨の形態計測値を指標とした正常ラットの成長に関する検討¹¹⁾によれば、本研究における観察開始時よりも 2 週齢幼若な 16 週齢のラットでは、口蓋部の骨格の成長はすでに終了していると考えられる。本研究の対照群の臼歯部口蓋の口蓋側骨面においては、観察開始の 1 週後 (19 週齢) には分画形成面率と分画二重標識面率はそれぞれ 96.0% および 93.4% であり、これらの値は 6～7 週後 (24～25 週齢) 以降は経時的に漸次減少したが、1 週後 (19 週齢) 以降においても骨面のほぼ全面において骨の添加が行われていることを示していた。またこの結果は、本研究と同一週齢の正常ラットの臼歯部口蓋の未脱灰研磨標本を対象として口蓋側骨面の骨の動態について定性的検討を加えた著

図 9 臼歯部口蓋の鼻腔側骨面の分画二重標識面率の経時的変化
Time course of fractional doubly labelled surface rate (FrDLS) changes of nasal surface of hard palate bone tissue

者らの研究結果⁵⁾と同様であった。

本研究の対照群では臼歯部口蓋の鼻腔側骨面においても、観察期間を通じて骨の添加がみられたが、分画形成面率と分画二重標識面率はいずれも口蓋側骨面のそれに比べて著明に小さかった。この結果は、臼歯部口蓋の鼻腔側面における骨添加は、口蓋側のように骨面の全面にみられることはなく、部位による差異を示すとする定性的な観察結果⁵⁾を支持するとともに、口蓋側と鼻腔側のそれぞれの骨面における骨添加量の相違を定量的に明確に示しているものと解釈される。

本研究と同一条件下で行われた研究において、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面が義歯装着の 1 週後に示した変化については、脱灰標本を対象とした場合は変化は認められておらず¹²⁾、未脱灰研磨標本を対象とした場合には、骨面の大部分において骨組織の添加の停止が観察されている⁵⁾。しかし、本研究の組織計測による定量的な検討においては、義歯装着の 1 週後には分画形成面率、平均類骨層幅および石灰化速度はいずれも対照群に比べて有意に減少したほか、活性形成面率も減少傾向を示した。また 2 週後には、分画形成面、活性形成面、類骨層および二重標識面はいずれも認められず、これに伴って 3 週後には石灰化も認められなくなり、骨の添加が完全に停止したことを示している。これらのことから、自浄作用の欠如した義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面は、義歯装着の 1 週後には、骨添加から骨吸収への転換期にあることが定量的に示された。

一般に、骨組織が破骨細胞によって吸収された後には、逆転相を経て骨組織の添加が行われる¹⁾が、自浄作用の欠如に伴う義歯床下骨組織の破骨細胞による吸収に後続する添加の開始時期については、定性的な観察によって義歯装着の 2～4 週後であることが示されている^{2,5)}ものの、定量的な観点からの詳細な検討は行われていない。本研究の義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面において、2 週後にはそれぞれ 0% および 0 μm の値を示していた分画形成面率と平均類骨層幅は、義歯装着 3 週後には対照群に比べて小さな値を示しつつも回復すると同時に、活性形成面率は全観察

期間を通じて最大値を示した。しかし、分画二重標識面率と石灰化速度はそれぞれ 0% と 0 $\mu\text{m}/\text{日}$ の値を示したままであることから、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面において骨の添加が開始されるのは、義歯装着 3 週後、すなわち定性的観察⁵⁾および定量的観察⁶⁾のいずれにおいても骨吸収が最も活発に認められた義歯装着 2 週後の 1 週間後であることが明らかになった。

本研究においては義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面の示した分画形成面率、活性形成面率および平均類骨層幅はいずれも、義歯装着の 4 週後に観察期間中の最大値またはそれにほぼ等しい値を示し、石灰化速度および分画二重標識面率は、義歯装着の 5 週後に観察期間中の最大値を示した。これらのことから、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面において、骨吸収に後続する類骨の添加が最も活発に行われるのは義歯装着の 4 週後、すなわち骨吸収が最も活発な時期⁶⁾の 2 週後であり、さらにその約 1 週間には形成された類骨の石灰化が最も活発になることから、類骨の石灰化に要する期間は約 1 週間であることが示された。この結果は、本研究と同一の条件下で義歯床下骨組織の添加について定性的な検討⁵⁾を加えた場合のそれと同様であった。

本研究において、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面にみられた骨吸収に後続する骨添加の量に関しては、対照群に比べて活性形成面率が義歯装着の 3 および 4 週後に約 1.3 倍の値を示し、平均類骨層幅が 4 週後に約 1.4 倍を示し、石灰化速度が 5 週後に約 1.6 倍の値を示して増加したが、分画形成面率および分画二重標識面率が 6 週後までに示した値は、対照群と同程度かそれよりも小さいものであった。したがって、この骨吸収に後続する骨添加の量は、約 1 週間の短期間においてのみ対照群のそれをやや越えるにすぎない程度のものであり、義歯装着の 2 週後を中心に生じた骨吸収を補い得る量に至るものではなかったものと推察される。

さらに、この義歯床下骨組織にみられた骨の添加量に関しては、分画形成面率は義歯装着の 8 週後、平均類骨層幅は 9 週後、石灰化速度は 7 週後、また分画二重標識面率は 6 週後以降の観察期間において、いずれも対照群に比べて有意に小さな値を示して経時的に減少したことから、その添加量は一時的に増加した後に減少することが明らかにされた。

本研究におけるこれらの結果は、義歯床による被覆に伴う自浄作用の欠如によって生じる義歯床下骨組織の吸収に後続する骨の添加量は、それに先立つ骨吸収を補うには程遠いとする定性的な観察結果^{2,5,13)}を支持するものであらうと考えられる。

義歯床下臼歯部口蓋の鼻腔側骨面では、分画形成面率と平均類骨層幅は義歯装着の 2 週後、石灰化速度は 2~3 週後に、また分画二重標識面率は 3 週後に、それぞれ対照群に比べて有意に増加したが、これらのパラメーターはそれ

以外の観察期間では、いずれも対照群との間に有意差を示さなかった。これらのことは、義歯床下臼歯部口蓋の鼻腔側骨面における骨の添加は、義歯装着の 2~3 週後の時期に一時的に増加したことを示しており、同一条件下における骨の添加に関する定性的な観察結果⁵⁾とも一致している。この骨の添加は、義歯床下臼歯部口蓋の口蓋側骨面において義歯装着の 2 週後を中心として 1~3 週後にみられた骨吸収の時期に一致していることから、この骨吸収を補うべく生体が反応した結果であらうと考えられる。

以上のように未脱灰研磨標本を用いて、義歯床による被覆に伴う自浄作用の欠如によって生じる義歯床下骨組織の添加に関して、組織計測による定量的検討を行うことによって、骨添加の増減の時期ならびにそれらの量に関して、定性的観察^{2,5)}では捉えることのできなかった詳細な動態を把握することができた。

V. 総 括

義歯床による被覆に伴う自浄作用の欠如によって生じる義歯床下骨組織の添加の動態に関して、蛍光物質による骨組織のラベリングと Villanueva の骨染色を施したラット臼歯部口蓋の骨組織の未脱灰研磨標本を対象として組織計測を行い、義歯床下骨組織の分画形成面率、活性形成面率、平均類骨層幅、石灰化速度ならびに分画二重標識面率の変化から、以下の結論を得た。

1. 口蓋側骨面における骨の添加は、義歯装着の 1 週後から 3 週後にかけて、骨組織の吸収に伴って減少あるいは消失した。
2. 骨吸収に後続して生じる口蓋側骨面における骨添加は、義歯装着の 4~5 週後にいったんは有意に増加するが、7~9 週後以降には再び抑制された。
3. 鼻腔側骨面では、口蓋側骨面における骨吸収に対応して、骨組織の添加が生じた。

本論文の要旨は第 92 回日本補綴歯科学会学術大会（平成 6 年 11 月 3 日、鹿児島市）において発表した。

また、本研究は文部省科学研究費補助金一般研究（C）03670914 の補助により行われた。

文 献

- 1) Baron, R., Vignery, A. and Horowitz, M.: Lymphocytes, macrophages and the regulation of bone remodeling, edited by Peck, W.A., Bone and Mineral Research, Annual 2, 175~243, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1984.
- 2) 中島啓一郎: 義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の変化に関する病理組織学的研究. 岡山歯誌, 9: 249~265, 1990.
- 3) 原 哲也: 咬合圧が義歯床下組織の変化に及ぼす影響に関する

- 研究, 岡山歯誌, 10: 1~21, 1991.
- 4) 森 慎吾: 持続的圧力による義歯床下組織の変化に関する実験的研究, 岡山歯誌, 12: 27~46, 1993.
- 5) 角谷真一, 佐藤隆志, 中島啓一郎ほか: 自浄作用の欠如に伴う義歯床下骨組織の動態に関する定性的観察, 補綴誌, 39: 555~561, 1995.
- 6) 中島啓一郎, 佐藤隆志, 角谷真一ほか: 自浄作用の欠如に伴う義歯床下骨組織の吸収に関する組織計測的検討, 補綴誌, 39: 717~721, 1995.
- 7) 河野 弘: 犬の部分的無歯顎堤における義歯装着による骨の動態—咬合力支持方法の違いによる影響—, 補綴誌, 37: 1197~1211, 1993.
- 8) Villanueva, A.R.: A bone stain for osteoid seams in fresh, unembedded mineralized bone, Stain Technol, 49: 1~8, 1974.
- 9) 高橋栄明: 骨の組織学的形態計測パラメーター, 高橋栄明編, 骨形態計測ハンドブック, 71~79, 西村書店, 新潟, 1983.
- 10) 今野俊幸, 高橋栄明: 非脱灰骨標本の作成法, 高橋栄明編, 骨形態計測ハンドブック, 28~33, 西村書店, 新潟, 1983.
- 11) Park, A.W. and Nowosielski-Slepawron, B.J.A.: Biology of rice rat (*Oryzomys palustris natator*) in laboratory environment X. Postweaning growth of the skull, Acta Anat, 94: 356~368, 1976.
- 12) 中島啓一郎, 佐藤隆志, 原 哲也ほか: 義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の初期変化に関する病理組織学的研究, 補綴誌, 37: 1031~1036, 1993.
- 13) 白井 肇: 糖尿病が義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の病理組織学的変化に及ぼす影響に関する研究, 岡山歯誌, 13: 67~85, 1994.