

〔原著〕 松本歯学 48 : 21~27, 2022

key words : チタン, 金銀パラジウム合金, 全部金属冠

## 松本歯科大学病院におけるチタン金属冠の実態調査 —2021年における調査—

笠原 隼男<sup>1</sup>, 山口 葉子<sup>2</sup>, 吉田 裕哉<sup>2</sup>, 霜野 良介<sup>2</sup>, 平井 博一郎<sup>2</sup>,  
吉野 旭宏<sup>2</sup>, 柴田 幸成<sup>2</sup>, 王 宜文<sup>2</sup>, 鷹股 哲也<sup>3</sup>, 黒岩 昭弘<sup>4</sup>,  
北澤 富美<sup>5</sup>, 伊比 篤<sup>5</sup>, 植田 章夫<sup>1</sup>, 矢島 安朝<sup>1</sup>, 樋口 大輔<sup>2</sup>

<sup>1</sup>松本歯科大学病院 口腔インプラントセンター

<sup>2</sup>松本歯科大学 歯科補綴学講座

<sup>3</sup>松本歯科大学病院 初診室 (総合診断科・総合診療科)

<sup>4</sup>松本歯科大学 歯科理工学講座

<sup>5</sup>松本歯科大学病院 歯科技工士室

Surveys of Full-coverage Restorations Made of Titanium at  
Matsumoto Dental University Hospital in 2021

TAKAO KASAHARA<sup>1</sup>, YOKO YAMAGUCHI<sup>2</sup>, YUYA YOSHIDA<sup>2</sup>, RYOSUKE SHIMONO<sup>2</sup>,  
HIROICHIRO HIRAI<sup>2</sup>, AKIHIRO YOSHINO<sup>2</sup>, KOSEI SHIBATA<sup>2</sup>, GIBUN OU<sup>2</sup>,  
TETSUYA TAKAMATA<sup>3</sup>, AKIHIRO KUROIWA<sup>4</sup>, FUMI KITAZAWA<sup>5</sup>,  
ATSUSHI IHI<sup>5</sup>, AKIO UEDA<sup>1</sup>, YASUTOMO YAJIMA<sup>1</sup> and DAISUKE HIGUCHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Division of Oral Implantology, Matsumoto Dental University Hospital*

<sup>2</sup>*Department of Prosthodontics, School of Dentistry,  
Matsumoto Dental University*

<sup>3</sup>*Division of Diagnostic and Comprehensive Dentistry,  
Matsumoto Dental University Hospital*

<sup>4</sup>*Department of Dental Materials and Science, Matsumoto Dental University*

<sup>5</sup>*Division of Dental Technician Laboratory, Matsumoto Dental University Hospital*

### Summary

Full-coverage restorations made of titanium have been covered by Japanese health insurance since June 1, 2020, considering the sharp rise in the prices of precious metals and presence of metal allergies. We expect clinical applications of titanium restorations to in-

crease in the future. However, due to its high melting point and high affinity for oxygen at high temperatures, titanium has not been widely used in prosthetic clinical cases. We reported the actual use of full-coverage metal restorations surveyed from medical records and dental technician slips at Matsumoto Dental University Hospital in 2020. This study aimed to survey it in 2021.

Patients who had full-coverage metal restorations placed on their molars from January 4 to December 29, 2021 were consecutively enrolled, and data on the type of metal, placement site, and time were recorded. In all, 627 molars received full-coverage metal restorations. A titanium crown (Ti-R) was used in 192 cases, and a 12% Au-Pd-Ag alloy crown (Pd-R) in 435 cases; 99 upper and 93 lower teeth, and 92 first, 93 second, and seven third molars received Ti-Rs, 208 upper and 227 lower teeth, 233 first, 197 second, and five third molars received Pd-Rs.

The number of patients who received Ti-Rs in 2021 was higher than in 2020, suggesting that Ti-Rs will be a widely used for metal allergy-friendly prosthetics in the future. We plan to continue the survey and study the prognosis.

## 緒 言

金属アレルギー患者の存在や近年の金およびパラジウムなど貴金属の価格高騰を背景として、ロスワックス法で製作される純チタン2種による大白歯部への全部金属冠、いわゆるチタン鑄造冠(以下、Ti冠)が2020年6月1日より保険収載された<sup>1,2)</sup>。そこで筆者ら<sup>3)</sup>は、松本歯科大学病院(以下:松歯大病院)における全部金属冠の使用実態を明らかにすることを目的として、2020年6月1日から同12月28日において松歯大病院で大白歯部に装着された全部金属冠について調査した。その結果、全部金属冠の全338症例中Ti冠は33症例であったこと、そしてTi冠の適用症例が増加傾向にあることなどを報告した。本研究では、Ti冠の使用実態の近況を明らかにすることを目的として、2021年1月4日から同12月29日の期間について同様の調査を行い、前回の報告<sup>3)</sup>とあわせてTi冠の動向を調査した。

### 調査対象および方法

#### 1. 調査対象

対象は、2021年1月4日から同12月29日までの間に松歯大病院にて医療保険制度を用いて大白歯部に装着された全部金属冠、およびその治療を行った歯科医師である。

#### 2. 方法

松歯大病院の診療録および歯科技工伝票を用い

て、使用された金属、装着部位および装着時期について調査を行った。同一の患者について複数装着された場合には、それぞれ別の症例とした。さらに歯科医師個々の傾向を検討するため、調査期間中に全部金属冠を10症例以上装着した歯科医師については、使用材料別の比率を調査した。なお本研究は、松本歯科大学倫理審査委員会の承認(許可番号第0328号)を受けて行った。

## 結 果

表1にTi冠および12%金含有銀パラジウム合金製の金属冠(以下、Pd冠)の上顎・下顎別症例数を示した。調査期間における大白歯への全部金属冠装着数は627例であった。使用金属別ではTi冠が192例(30.6%)、Pd冠は435例(69.4%)であった。図1にTi冠の歯種別分布を示した。部位別についてみるとTi冠は上顎99症例、下顎93症例であり、第一大臼歯92症例、第二大臼歯93症例、第三大臼歯7症例であった。図2にPd冠の歯種別分布を示した。Pd冠の内訳は上顎208症例、下顎227症例であり、第一大臼歯233症例、第二大臼歯197症例、第三大臼歯5症例であった。

表1: Ti冠・Pd冠の上顎・下顎別症例数

	上顎	下顎	合計
Ti	99	93	192
Pd	208	227	435
合計	307	320	627

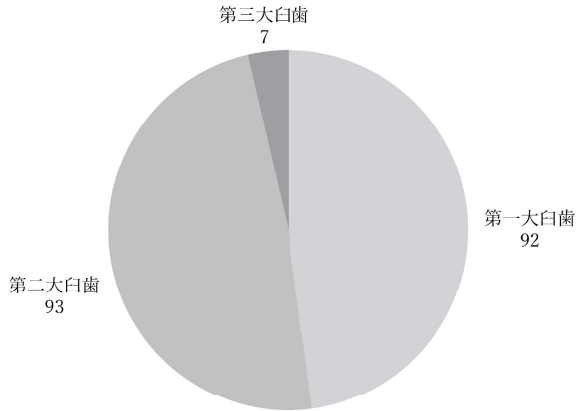


図1: Ti冠の歯種別分布

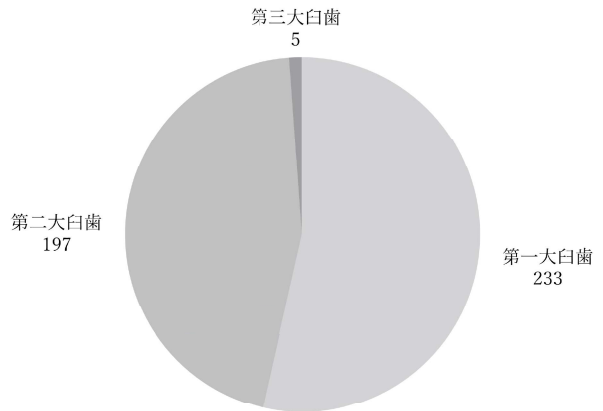


図2: Pd冠の歯種別分布

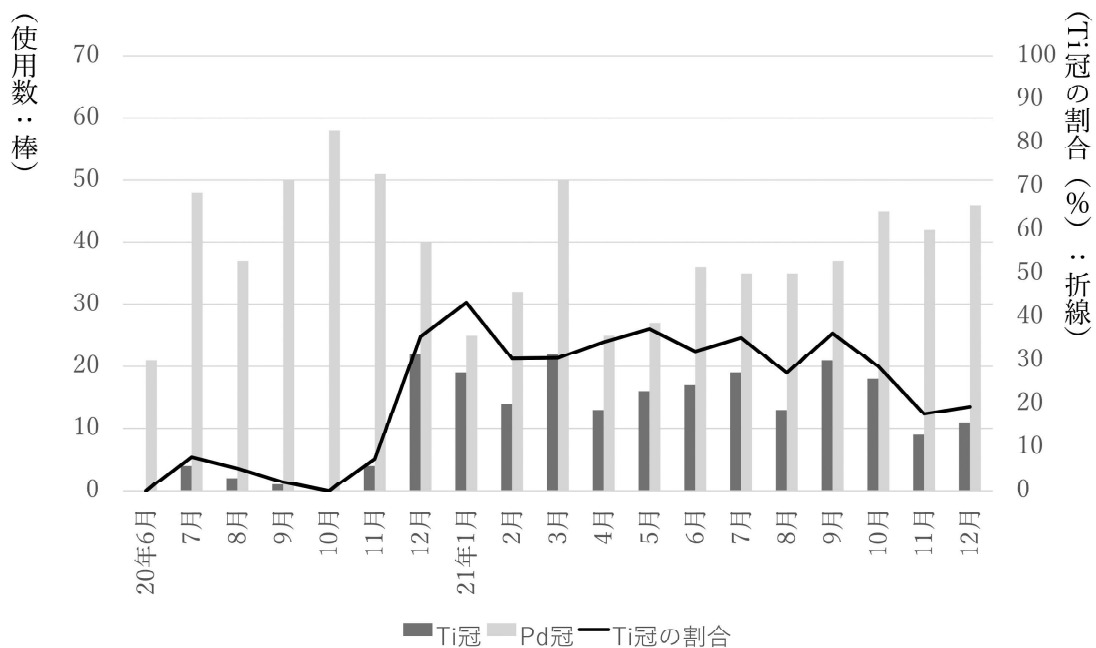


図3: Ti冠およびPd冠の月別使用数とTi冠の割合

図3にTi冠およびPd冠の月別使用数を前回の調査期間と合わせて示した。Y軸は冠の使用数(棒グラフ)およびTi冠の割合(折れ線グラフ)を示す。Ti冠使用割合は2020年終盤に急激に増加傾向が認められ、2021年は2020年よりも高い値を示したが、2021年には増加傾向は認められなかった。

調査期間中に全部金属冠を装着した歯科医師は計48名で、そのうちTi冠を使用した歯科医師は18名であった。図4に10症例以上に金属冠を使用した歯科医師における種類別使用数とその割合を示した。Y軸は冠の使用数(棒グラフ)およびTi冠の割合(折れ線グラフ)を示す。10症例以

上に金属冠を装着した歯科医師は19名であった。そのうちTi冠を使用した歯科医師数は8名で、Pd冠のみを使用した歯科医師数は11名であった。Ti冠を使用した歯科医師数は8名のうち7名はTi冠を使用する割合が50%以上であった。

### 考 察

現在、歯科治療においては、金属アレルギーに対する配慮が必要不可欠である。しかし、保険収載されている金銀パラジウム合金は金属アレルギーの原因となり得ることが報告されている<sup>4-8)</sup>。一方、チタンは金属アレルギーの報告も存在するものの<sup>9)</sup>、優れた生体親和性を有する材料であ

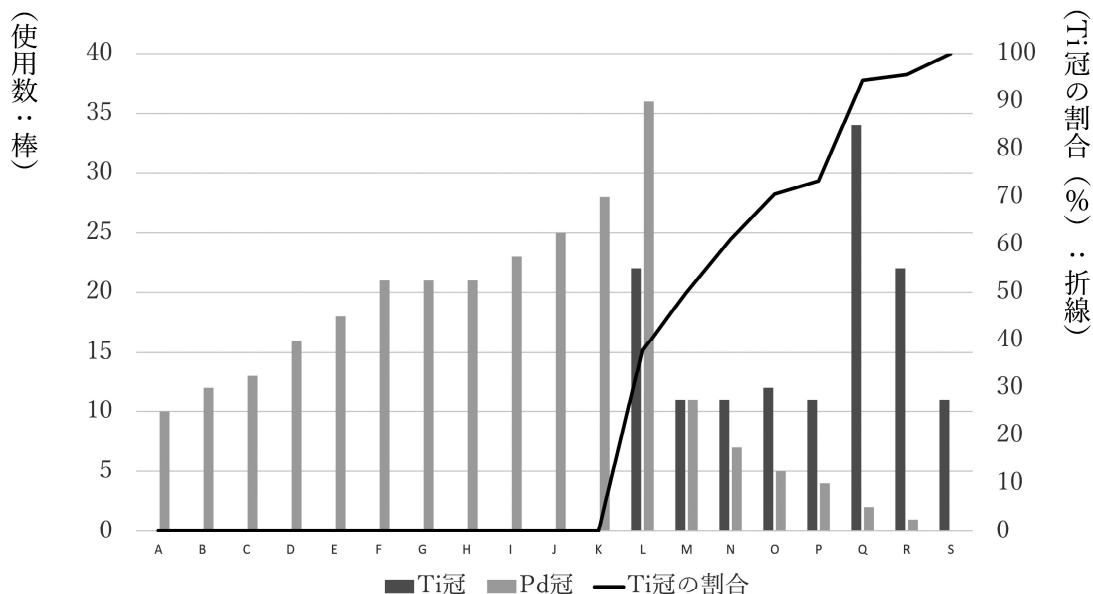


図4: 10症例以上に金属冠を使用した歯科医師19名における種類別使用数とその割合

る<sup>10-12)</sup>。國分ら<sup>13)</sup>は、歯科金属アレルギー外来受診患者1037名に行ったパッチテスト成績の臨床統計的検討を行い、陽性金属のうちパラジウムは11.7%、0.1%塩化チタンは5%以下、20%酸化チタンは0%であったことを報告している。Kitagawaら<sup>9)</sup>は、1,225人の患者を分析した結果、ニッケル、パラジウム、亜鉛などの歯科用金属はパッチテストでの陽性率が高く、金属の除去後に患者の半分が改善したこと、またチタンアレルギーの患者も報告されてはいるが極めて少数であることから、金属アレルギー患者の治療に有用であると報告している。また黒岩<sup>14,15)</sup>は現在に至るまでのチタン研究を総括し、チタンはアレルギーの発生の観点で金銀パラジウム合金を凌駕する性質を有していること、また、埋没材との反応・湯流れ・内部欠陥などの铸造性の問題点もほぼ解決していることから、生体親和性に優れた材料としてチタンを利用すべきであると報告している。従って歯科臨床におけるチタンの使用実態調査を行うことは、重要な意義を持つ。

Ti冠の他、金銀パラジウム合金の代替材料として、CAD/CAMを応用したレジン冠も保険収載されており<sup>16)</sup>、現在はその適用部位が大白歯にまで拡大し、臨床においても広く適用されている。しかし、部分床義歯の支台歯など強度が求められる部位に対しては、レジン冠は適用が困難である。さらにキャビティーなどの補助的保持形態

が付与された複雑な形態の支台歯に対しては、現在のCAD/CAMの技術では再現が困難であることから、ロストワックス法により製作される全部金属冠の意義は現在も大きい<sup>17)</sup>。竹内ら<sup>1)</sup>はTi冠が铸造により製作されることから、十分な高径が得られない症例に対しても支台歯に補助的保持形態を付与することにより維持力の向上を図ることができること、さらにチタンの優れた機械的強度から、より大きな咬合力が加わる症例にも適応できると報告している。今後もTi冠には一定の需要が見込まれる。

本研究の調査期間における大白歯への全部金属冠装着数は627例であり、使用金属別ではTi冠が192例(30.6%)、Pd冠は435例(69.4%)であった。前回の調査期間と比較すると、Ti冠の割合は9.8%から30.6%に増加しており、Ti冠を使用している歯科医師も25.0%から37.5%に増加していることから、Ti冠が以前と比較し普及している傾向が認められた。月別のTi冠の割合は2021年1月には43.2%と最大値を示したが、2月以降は停滞している傾向が認められた。

部位・歯種では、Pd冠と比較するとTi冠は第二大臼歯および第三大臼歯で用いられている傾向があった。この傾向は前回の調査結果と一致していた。一般的に後方の臼歯になるほど支台歯の高径は小さくなり、装着することが困難となることが多い。しかし、本研究の調査において、Ti冠

はPd冠と比較して、より後方大白歯にも適応されていることから、Pd冠と同様に部位を選ばず適応可能であることが示唆された。

一方で、Pd冠の使用頻度は今だ高く、使用している歯科医師の割合は91.6%、使用割合も69.4%であった。10症例以上に金属冠を装着した歯科医師のうちPd冠のみを使用した歯科医師数は11名にのぼった。一般的にチタンの研磨は難しいと報告されており<sup>18,19)</sup>、この先入観がTi冠を使用しない歯科医師が多く存在する原因の一つと考えられる。チタンの研磨法に関しては様々な報告<sup>20-22)</sup>があるが、柿崎ら<sup>23)</sup>はマイクロモーターハンドピースを用いて市販の研磨材を用いることにより、臨床的に許容できるレベルの表面が得られることを報告している。また黒岩<sup>15)</sup>はタングステンカーバイトバー・ビックシリコンポイント・アルミナを含んだポリッシングペーストを用いてエアで冷却しながら研磨することにより十分な研磨面が得られることを報告している。前回の報告<sup>3)</sup>で歯科医師に行ったアンケートにおいても使用実感としては十分に臨床上問題がなかったこともふまえ、研磨についても十分に臨床応用可能な範囲にあると考えられた。また、Ti冠を使用している歯科医師の割合は、前回の調査では25.0%であったが本調査においては37.5%に増加していた。また本調査期間中に10症例以上に金属冠を装着した歯科医師19名のうちTi冠を使用した歯科医師数は8名で、そのうち7名はTi冠を使用する割合が50%以上であった。このことから、一度Ti冠を経験した歯科医師は、Ti冠を継続して選択する傾向があることが示唆された。

月別のTi冠の割合は2021年1月に最大値を示したが、2月以降その拡大は停滞している傾向が認められた。これはTi冠が2020年6月1日に保険収載されて以来、各種の通知や連絡により情報に敏感な歯科医師にTi冠の普及が進行したものの、半年以上の時間経過によりそれが落ち着き、Ti冠に興味・関心のない歯科医師には普及が進んでいないことが原因の一つと考えられる。本研究によりPd冠のみ使用している歯科医師も未だ多いことが判明していることから、Ti冠の有用性についてさらに情報を周知する必要性が考えられた。

近年の世界情勢などから、貴金属の価格が暴騰

しており、歯科用金属も例外ではない。本学の検収センターのデータから、金銀パラジウム合金1グラム当たりの小売価格を調査した結果、2015年は約1,100円であったが、2021年には約3倍の3,186円にまで高騰している。一方、大白歯部のPd冠に対する歯科診療報酬は、2015年は904点であったのに対し、2021年は1,493点であり、約1.5倍に上昇はしているものの、パラジウムの価格変動を十分に補完しているとはいえない。和田ら<sup>24)</sup>は、歯科用金銀パラジウム合金の市場価格をより告示価格に反映するための仕組みを導入することは、歯科用金銀パラジウム合金の市場特性や病院経営の観点からも合理的であると報告している。一方でチタンの保険償還価格は、1グラムあたり47円と非常に安価であり、価格変動も少ないため、貴金属と異なり金属の価格変動に伴う収支の差に影響されるリスクは低いと考えられる。さらに本学では、院内でチタンの鋳造が可能な機器が整備されており、Ti冠の製作を行うには優れた環境にある。近年の貴金属価格が暴騰していることを考慮すれば、Ti冠をさらに適用することは、患者の健康面だけでなく、本学の経済面においても利点は大きいと考えられる。

今回・前回の調査を通じて、2021年においては2020年よりもTi冠は普及していることが確認されたものの、その増加傾向は鈍化していることも確認できた。Ti冠を使用した経験がない歯科医師が多いことや、実際に使用している歯科医師ではTi冠の割合が高かったことから、Ti冠の普及をさらに広げることは不可能なことではないと考えられる。金属アレルギーへ配慮した補綴装置として、また本学においては特に費用対効果の高い補綴装置として、今後のTi冠の更なる活用が期待された。今後も調査を継続し、予後を含め検討する予定である。

## ま と め

本研究では、本学病院における全部金属冠の使用実態を明らかにすることを目的として、2021年1月4日から同12月29日までの間に医療保険制度を用いて大白歯部に全部金属冠を装着した患者を連続サンプリングし、使用日時、使用歯科医師数および使用金属、装着部位、歯種について調査を行い、過去の調査結果と比較して以下の結果が得

られた。

- ① 大白歯への全部金属冠装着数は627例であった。使用金属別ではTi冠が192例(30.6%), Pd冠は435例(69.4%)であった。
- ② 部位・歯種では, Pd冠と比較するとTi冠は第二大白歯および第三大白歯で用いられている傾向が認められ, これは前回の調査結果と一致していた。
- ③ 前回の調査期間と比較すると, Ti冠の割合は9.8%から30.6%に増加した。Ti冠を使用している歯科医師も25.0%から37.5%に増加していることから, Ti冠が以前と比較し普及している傾向が認められた。
- ④ 一方でPd冠を使用している歯科医師の割合は91.6%, Pd冠の使用割合も69.4%と高く, 10症例以上に金属冠を装着した歯科医師19名のうちPd冠のみを使用した歯科医師数は11名にのぼった。
- ⑤ 10症例以上に金属冠を装着した歯科医師19名のうちTi冠を使用した歯科医師数は8名で, そのうち7名はTi冠を使用する割合が50%以上であった。このことからTi冠を使用した歯科医師においては, Ti冠は使用実感としては十分に臨床応用可能な範囲にあることが考えられた。
- ⑥ Ti冠は, 保険収載された治療法の中において, 生体親和性に優れるだけでなく, 近年の貴金属価格の高騰を回避しつつ後方臼歯を堅牢に修復することができる優れた治療法であることが示唆され, 本学病院における更なる普及が期待された。

## 文 献

- 1) 竹内義真, 米山隆之, 小泉寛恭, 河合達志 (2021) チタン鑄造冠の臨床的必要性と保険収載. 日歯理工誌 40: 41-5.
- 2) 末瀬一彦 (2020) チタン鑄造冠の保険導入にあたって チタンクラウンのこれまで/これから. 歯科技工 48: 752-63.
- 3) 笠原隼男, 霜野良介, 平井博一郎, 吉野旭宏, 富士岳志, 鷹股哲也, 倉澤郁文, 黒岩昭弘, 北澤富美, 伊比 篤, 樋口大輔 (2021) 松本歯科大学病院におけるチタン金属冠の実態調査. 松本歯学 47: 32-8.
- 4) 濱野英也, 魚島勝美, 苗 維平, 益田高行, 松村光明, 埴 英郎, 北崎祐之, 井上昌幸 (1998) 金属アレルギーと口腔内修復物の成分組成に関する調査. 口腔病会誌 65: 93-9.
- 5) 岡田一三, 廣藤卓雄 (2005) 補綴治療後, 金属アレルギーが発現した一症例. 福岡歯大誌 31: 109-12.
- 6) 山根万里子, 林 宏明, 青山裕美 (2021) パラジウムを含む歯科金属が原因であった環状紅斑の1例. 皮膚臨床 63: 65-9.
- 7) 北川雅恵, 近江史恵, 岡本佳明, 長崎敦洋, 大林真理子, 新谷智章, 虎谷茂昭, 小川郁子, 栗原英見 (2014) 歯科用金属中のパラジウムによるアレルギーの関与が疑われた口腔扁平苔癬の1症例. 日口腔検会誌 6: 66-70.
- 8) Annesofie F, Torkil M, Jeanne DJ and Jacob PT (2011) Metal allergen of the 21st century—a review on exposure, epidemiology and clinical manifestations of palladium allergy. Contact Dermatitis 64: 185-95.
- 9) Kitagawa M, Murakami S, Akashi Y, Oka H, Shintani T, Ogawa I, Inoue T and Kurihara H (2019) Current status of dental metal allergy in Japan. J Prosthodont Res 63: 309-12.
- 10) 井田一夫 (1986) 生体用材料としてのチタン. 医用電子と生体工学 24: 47-54.
- 11) 成島尚之 (2005) 生体材料としてのチタンおよびチタン合金. 軽金属 55: 561-5.
- 12) Maki H, Keisuke N, Toyoko T, Mayu U and Yoshizo M (2018) Cross-sectional observational study exploring clinical risk of titanium allergy caused by dental implants. J Prosthodont Res 62: 426-31.
- 13) 國分克寿, 秦 暢宏, 田村美智, 吉橋裕子, 康本征史, 奥平紳一郎, 佐貫展丈, 懸田明弘, 橋本和彦, 村上 聡, 松坂賢一, 井上 孝 (2013) 歯科金属アレルギーの臨床統計的検討—東京歯科大学千葉病院における歯科金属アレルギー外来について—. 日口腔検会誌 5: 45-50.
- 14) 黒岩昭弘 (2021) 口腔内に使う材料の再考—理工学的見地から適切な臨床応用を考える—. 歯科医療 35: 52-7.
- 15) 黒岩昭弘 (2021) チタンの歯科技工—クラウンを中心に考える—. 歯科技工 49: 977-86.
- 16) 和田康志, 田口千恵子, 田辺 隆, 川上智史, 疋田一洋, 村山憲作, 田北行宏, 岡田優一郎, 山口秀紀, 黒木俊一, 有川量崇 (2020) CAD/CAM冠の現状等について. 日歯医療管理会誌 54: 237-41.
- 17) 新谷明一, 三浦賞子, 小泉寛恭, 疋田一洋, 峯篤史 (2017) CAD/CAM冠の現状と将来展望. 日補綴会誌 9: 1-15.
- 18) 埴 隆夫 (2021) 歯冠修復材料としての純チタンの理工的特性. 日歯理工誌 40: 46-53.

- 19) 宮川 修 (1998) チタンの補綴応用にあたっての問題点と展望 チタンの砥粒反応性と研磨. 日補綴会誌 42 : 540-6.
- 20) 玉置幸道, 宮崎 隆, 鈴木 暎, 宮治俊幸 (1988) チタン補綴物の研磨に関する研究 (第5報) 電着ダイヤモンドホイールを用いた機械研磨. 歯材器 : 7824-8.
- 21) 井田有亮 (2010) 歯科技工における新しいチタンの研磨方法の検討. 北医療大歯誌 : 200.
- 22) 平田哲也, 中村隆志, 高島史男, 丸山剛郎, 平雅之, 岡崎正之, 高橋純造 (1998) チェアーサーイドにおける歯科補綴物の研削・研磨に関する研究 第三報 チタンの鏡面研磨について. 歯材器 17 : 149.
- 23) 柿崎 税, 井田有亮, 中静利文, 越智守生, 遠藤一彦, 北海道歯科技工士会 (2010) 技工用回転工具を用いた純チタンの研磨に関する検討. 日歯技 499 : 33-40.
- 24) 和田康志, 松島 潔, 笹井啓史 (2020) 歯科用金銀パラジウム合金の価格の推移及び検証. 日大口腔科学 46 : 22-6.