

## 2016～2020年度のユニットにおける研究の進捗（インパクトがある研究テーマ）

【研究テーマ名】抗菌性生体材料の開発

【実施した分野】摂食機能保存学分野，無機生体材料学分野，生体材料機能医学分野，大阪大学接合科学研究所，大連理工大学（中国）

【研究内容】抗菌性を有する歯科材料の創製のため，ナノテクノロジーを利用した材料の開発とその評価を行った．数 10nm の粒径を有する銀ナノ粒子を歯科用ジルコニア表面に均一に分散させ，強固に接合させる技術を開発した．本手法により開発した銀ナノ粒子コートジルコニアは，99%の細菌を死滅させる機能を有し，長期的に機能することを確認した．また，結晶成長を制御することにより特異的な結晶面を有するチタニアナノシートを開発し，結晶面制御により光触媒作用が制御されること，また，20nm 程度の大きさに制御したチタニアナノシートは光照射なしに優れた抗菌活性を有することが明らかとなった．

【発表した原著論文】

Hayashi K, Nozaki K, Tan Z, Fujita K, Nemoto R, Yamashita K, Miura H, Itaka K, Ohara S. Enhanced Antibacterial Property of Facet-Engineered TiO<sub>2</sub> Nanosheet in Presence and Absence of Ultraviolet Irradiation. Materials (Basel, Switzerland). 2019.12; 13(1); IF:3.057 プレスリリース無, Acknowledge 無

Yamada R, Nozaki K, Horiuchi N, Yamashita K, Nemoto R, Miura M, Nagai A. Ag nanoparticle-coated zirconia for antibacterial prosthesis. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2017.09; 78; 1054-1060. IF:5.88 プレスリリース無, Acknowledge 無

【研究テーマ名】細胞機能を制御する生体材料の開発

【実施した分野】摂食機能保存学分野，小児歯科学分野，無機生体材料学分野，生体材料機能医学分野，金属生体材料学分野

【研究内容】細胞機能を制御する生体材料の開発を行った．ハイドロキシアパタイト（HAp）のc軸方向への成長を抑制し，ab軸方向への成長を促進することにより，シート状のHApを合成した．シート状のHApは軟骨様細胞ATDC5細胞の増殖能，分化能を促進した．また，HApとIII型コラーゲンの複合体は，歯根膜由来細胞の増殖を促進し，骨形成細胞への分化を抑制した．このことは，歯周組織を有するインプラント材料の開発に寄与できると考えられる．

また、チタンインプラントの表面にマイクロメートルオーダーの構造と、ナノメートルオーダーの構造を付与する表面改質法を開発した。

骨芽細胞様細胞 MG63 細胞は、マイクロメートルオーダーの構造に依存して細胞周期が制御され、増殖能が促進することが明らかとなった。このことは骨形成を促進するチタンインプラントに付与すべき表面構造を明らかにするための基礎的知見となりうる。

【発表した原著論文】

Wint WY, Horiuchi N, Nozaki K, Nagai A, Yamashita K, Miyashin M. Plate-like hydroxyapatite synthesized from dodecanedioic acid enhances chondrogenic cell proliferation. Bio-medical materials and engineering. 2019.08; 30(4); 375-386. IF:1.243

K. Fujita, K. Nozaki, N. Horiuchi, K. Yamashita, H. Miura, A. Nagai. Regulation of periodontal ligament-derived cells by type III collagen-coated hydroxyapatite. Biomed Mater Eng. 29(1); 15-27, 2018. IF:0.872

N. Iwata, K. Nozaki, N. Horiuchi, K. Yamashita, Y. Tsutsumi, H. Miura, A. Nagai. Effects of controlled micro-/nanosurfaces on osteoblast proliferation. J Biomed Mater Res A. 105(9); 2589-2596, 2017. IF:3.231

【研究テーマ名】金属修復物の数と下顎位がコンピュータ断層画像から製作する顎顔面模型に及ぼす影響

【実施した分野】主分野：口腔機能再建工学分野、副分野：口腔機材開発工学分野、学内の共同研究分野：口腔放射線医学

【研究内容】金属製修復装置が口腔内に装着されているとコンピュータ断層画像にアーチファクトが生ずることが知られている。金属製修復装置の数と下顎位を異ならせた場合でアーチファクトを除去したコンピュータ断層画像で製作した顎模型の咬合面の再現性を検討したところ、金属製修復物の数が多く、閉口位で撮影すると咬合面の再現性は劣化することが明らかとなった。

【発表した原著論文】

Tsuchida Y, Takahashi H, Watanabe H, Oki M, Shiozawa M, Kurabayashi T, Suzuki T. Effects of number of metal restorations and mandibular position during computed tomography imaging on accuracy of maxillofacial models. J Prosthodont Res. 2019 Apr;63(2):239-244. doi: 10.1016/j.jpor.2018.12.006. Epub 2019 Jan 15. PMID: 30658907. IF:2.662, Acknowledgement 無

【研究テーマ名】CAD/CAM を用いて製作した上顎フレームワークの違いが全部床義歯の変形に及ぼす影響

【実施した分野】主分野：口腔機能再建工学分野、副分野：高齢者歯科学分野、口腔機材開発工学分野

【研究内容】上顎全部床義歯の上顎フレームワークを各種材料で CAD/CAM で製作した場合と従来の PMMA で製作した場合の、義歯荷重時の変形の違いが検討した。その結果、CAD/CAM で製作したフレームワークを用いる義歯の変形を減少するのに有効なことが明らかとなった。

【発表した原著論文】

Hada T, Suzuki T, Minakuchi S, Takahashi H. Reduction in maxillary complete denture deformation using framework material made by computer-aided design and manufacturing systems. J Mech Behav Biomed Mater. 2020 Mar;103:103514. doi: 10.1016/j.jmbbm.2019.103514. Epub 2019 Nov 14. PMID: 31778908. IF: 3.372, Acknowledgement 無

【研究テーマ名】フッ化ジアミン銀(SDF)塗布した象牙質への銀およびフッ素浸透状態の粒子線誘起 X 線分析(PIXE)による可視化

【実施した分野】主分野：う蝕制御工学分野、副分野：先端材料評価工学分野

【研究内容】SDF はう蝕抑制に効果があることが知られつつ歯面の黒変ゆえに適用が忌避される傾向にあったが、近年はその着色を抑止する手法も開発され、再度注目を集めている薬剤である。その歯質内部への経時的浸透挙動やう蝕抑制効果の有効深さなど、これまで評価が困難であった部分を、PIXE という新たな分析手法を用いて浸透挙動を可視化することに成功し、表層と内部での SDF と歯質の反応挙動を元素分布と微細携帯観察から明らかにした。

【発表した原著論文】

Sayed M., Matsui N., Uo M., Nikaido T., Oikawa M., Burrow M.F., Tagami J.: Morphological and elemental analysis of silver penetration into sound/demineralized dentin after SDF application, Dental Materials, 35(12), 1718-1727, 2019. doi.org/10.1016/j.dental.2019.08.111, IF:4.495, Acknowledgement 無