

令和 4 年 5 月 23 日現在

機関番号：32622

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2021

課題番号：19K24153

研究課題名（和文）超高齢社会における義歯開発に向けたタンパク付着抑制を持つMPCポリマーの応用研究

研究課題名（英文）Applied research of MPC polymer with protein adhesion suppression for denture development in super-aging society

研究代表者

塚原 明弘 (Tsukahara, Akihiro)

昭和大学・歯学部・助教

研究者番号：60847028

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的はMPCポリマーに対し有効な修飾因子を選出するないし、MPCポリマーに対し修飾を施し、既に開発されているPMBPAzよりもさらに効果的なタンパク付着抑制機能をもつポリマーを開発することであった。そのために口腔内細菌が産生する酵素lyt-100をはじめとする有効な酵素の選出、および修飾方法の検討を行った。しかし、MPCポリマーに対し有効な修飾因子を選出できずに終了することとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではMPCに対する有効な修飾因子の発見には至らなかった。そのため社会的意義は考えられない。しかし、学術的意義としては今後口腔内の細菌に対し抗菌性を持たせる材料の研究する際は今回の研究で得られた知識等は有効になると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to select effective modifiers for MPC polymers, or to modify MPC polymers to develop polymers with a more effective protein adhesion inhibitory function than the already developed PMBPAz. there were. Therefore, we selected effective enzymes such as the enzyme lyt-100 produced by oral bacteria and examined the modification method. However, it was not possible to select an effective modifier for the MPC polymer.

研究分野：口腔内細菌

キーワード：MPC デンチャープラーク 細菌叢

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

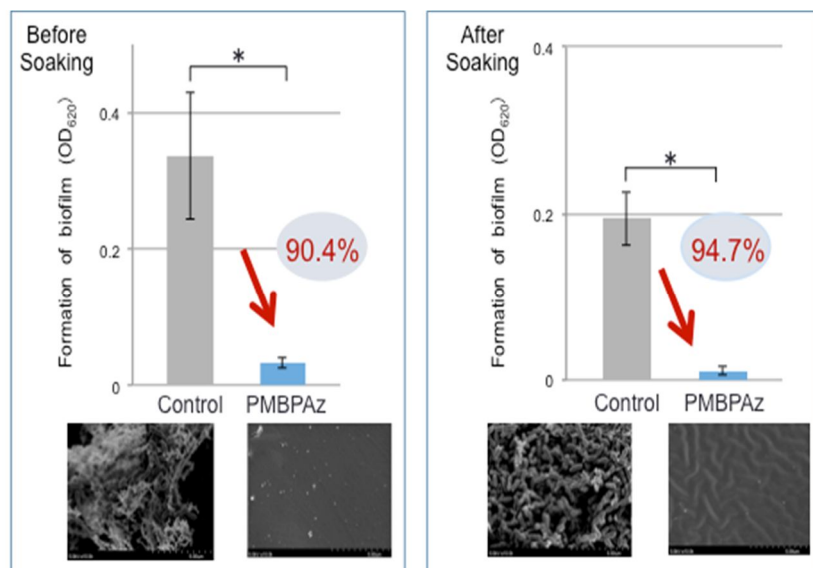
### 1. 研究開始当初の背景

近年の日本において、高齢者の人口割合は年々上昇しておりすでに超高齢社会へ突入し、未だその割合は上昇の一途をたどっている。年齢が上昇するにつれ口腔内に何らかの補綴装置を装着している患者の割合は増加する傾向にあり、特に高齢者においては義歯を装着している患者は高い割合を占めている。その義歯に使用されている材料にはアクリル樹脂が使用されている。アクリル樹脂床 (PMMA) を用いた義歯の臨床的な問題の 1 つとして、義歯床表面へのデンチャープラークの形成が挙げられる。義歯床用樹脂 (PMMA) の表面はデンチャープラークが付着しやすく、う蝕や歯周疾患、義歯性口内炎の原因となるばかりでなく、全身状態の低下した患者では誤嚥性肺炎などの重篤な疾患のリスクとなりえる。また、デンチャープラークは機械的な方法でしか確実に除去できず、高齢者が 1 人で義歯を清掃することは難しい。

そこで私たちは、“汚れない義歯”の開発を目指し、共同研究者が開発した有機高分子 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine (MPC) に注目した。MPC はすでに人工心臓・人工関節表面などさまざまな医療機器に利用されている優れた生体親和性、タンパク質吸着抑制能、細胞付着抑制能を持つ生体為害性のない安全な生体材料である。

### 2. 研究の目的

義歯に付着したデンチャープラークによる粘膜疾患や誤嚥性肺炎の発症を予防するためには、デンチャープラーク内に存在する細菌や真菌の付着抑制が重要である。しかしながら高齢者の大多数は複雑な形状の義歯を効果的に洗浄することは非常に困難である。本研究の独創性として、汚れを取るのではなく、“汚れない義歯”の開発を目指している。申請者はこれまでに MPC を用いて、基礎研究では細菌付着の抑制、また臨床研究では東京大学と共同研究により確立した、光感応型 MPC (PMBPAz) コーティングを義歯に行うことでデンチャープラークの付着抑制効果を、さらに次世代センサーを用いたデンチャープラーク細菌叢の網羅的解析を行ってきた。これらの結果から MPC は簡便な操作で細菌付着抑制効果、またその効果に伴い細菌叢の変化を生じさせない可能性が示唆されている (図 1)。本研究はその臨床試験で得られた知見を基盤として、より各種細菌に特異的に作用するような MPC の性質強化、修飾要素の発見を目指すものである。



(図 1)

### 3. 研究の方法

酵素 Lyt100 の MPC への修飾方法の検討、また MPC 修飾要素として *Streptococcus mutans* に対して殺菌作用を有する酵素 Lyt100 が MPC と親和性あるいは修飾要素として利用できるのか評価を行う。

#### a) 開発したポリマーの基盤に対するコーティングの確認

開発したポリマーが基盤にコーティングできているか元素分析などで評価。

#### b) 抗バイオフィルム試験

基礎研究にてプラーク形成初期付着菌等に対する付着抑制効果があるか評価。

#### c) 耐久性試験 (機械的, 化学的耐久性試験)

### 4. 研究成果

本研究は可視光線を用いた MPC ポリマーの共重合体開発に向けての研究として、新たな修飾因子の検討とその因子を用いた新たなコーティングの検討まで行った。

本研究で使用を検討していた Lyt-100 は溶菌酵素であり、う蝕原因菌であるミュータンス菌が  
産生するものとして知られている。  
しかし、本酵素と MPC を結合させる方法を見出すことはできなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------