

歯科材料へのコーティングによる抗菌性発現

○ 河，本郷，伊藤，倉原，横道

新大阪歯科技工士専門学校

Onset of antibacterial activity by applying a coating to dental material

Kawa , Hongo , Ito , Kurahara , Yokomichi

We have been studying the antibacterial activity of bamboo extract, which is added to the resin and gypsum for making the denture base. However, when the bamboo extract in the form of a liquid was added, it occasionally influenced the properties of the denture material. Moreover, the bamboo extract cannot be directly added to the metal and ceramics as an antibacterial agent. In this study, the bamboo extract was made into a powder, and a surface modifier containing the powder was applied to the surface of the restoration, and then its antibacterial activity was examined.

緒言

修復物や補綴物表面への細菌の付着は齲蝕，歯周炎および牙周炎を誘発する原因となる。

これまでに義歯床用レジンや石膏などに竹エキス溶液を添加し，その抗菌性について報告してきた。液体の竹エキスを添加した歯科材料は機械的性質や操作性が低下する問題点があった。また，竹エキス溶液は金属や陶材には直接添加できない欠点がある。

本研究では，まず竹エキス溶液を粉末化し，その粉末を添加した金属接着性プライマーやレジン系表面滑沢硬化材を試料表面に塗布し，その抗菌性について検討した。

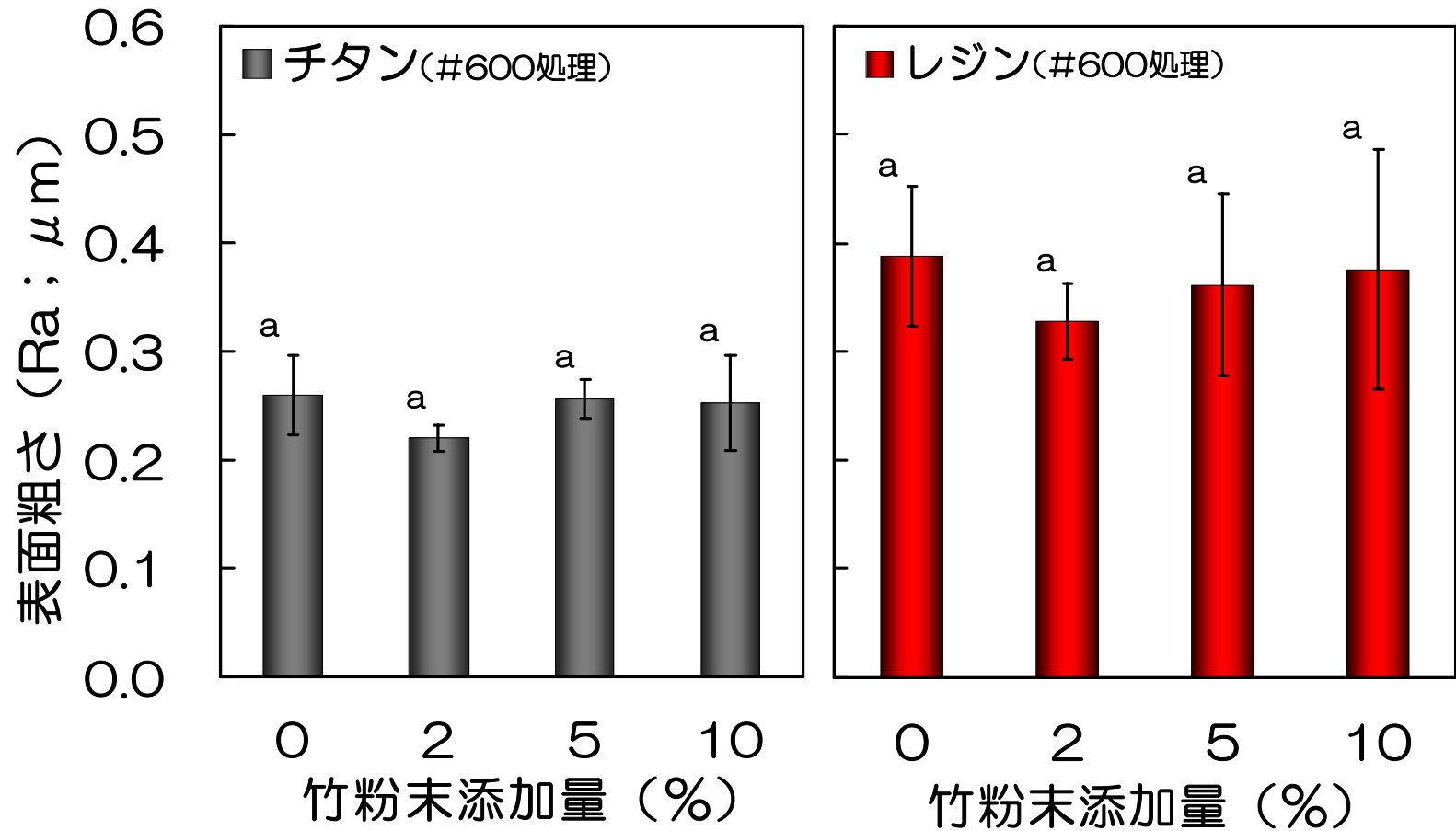


図3. 各プライマーを塗布した試料の表面粗さ

表面処理した各試料にプライマーを塗布することで表面粗さは減少し、有意差は見られなかった。

実験材料および方法

1. 竹エキスの粉体化（コーティング）

- ・ 竹エキス原液（ネオバンプス2000, 白井松新薬；竹乾留エキス70%, エタノール30%） 250g
- ・ 珪藻土, アルミナ粉末（試薬, Wako） 各25g
- ・ スプレードライヤ（DL410, ヤマト科学） Fig.1

2. 試料の製作

A. チタンプレート（ $\phi 10 \times 1$ mm）

- ・ 金属；純チタン
- ・ 表面処理；耐水研磨紙#600, 鏡面仕上げ
- ・ 金属接着性プライマー（メタルリンク, 松風；以下ML）
竹粉末添加量；0, 2, 5, 10 wt%

B. レジンプレート（7×7×3mm）

- ・ レジン；歯冠用硬質レジン（セラマージュ, 松風）
- ・ 重合方法；光重合器（Accelcure, 松風）
- ・ 重合時間；150秒間
- ・ 表面処理；耐水研磨紙#600, 鏡面仕上げ
- ・ レジン系表面滑沢硬化材（レジングレーズ ジェルタイプ, 松風；以下RG）
竹粉末添加量；0, 2, 5, 10 wt%



Fig.1 スプレードライヤ

3. フーリエ変換赤外線分光 (FTIR)

- ・フーリエ変換赤外線分光光度計, 高感度反射法 (SRM-8000, 島津製作所)

4. 表面粗さ

- ・小型表面粗さ計 (Surftest201, Mitutoyo)
中心線平均粗さ; Ra (μm), n=5

5. 細菌培養

- ・細菌; *Candida albicans* SC5314, 培地; RPMI (RPMI 1670, GIBCO)
- ・培養時間; 18時間, 培養温度; 37°C, 細菌数; 1×10^4 CFU/mL
- ・凍結乾燥機 (JFD-320, JEOL)
- ・PBS洗浄 \Rightarrow タンパク質固定 \Rightarrow アルコールによる脱水 \Rightarrow t-ブチルアルコールによる置換 \Rightarrow 凍結乾燥 \Rightarrow 金蒸着 \Rightarrow SEM観察



Fig.2 試料



Fig.3 24穴マルチウェルプレート

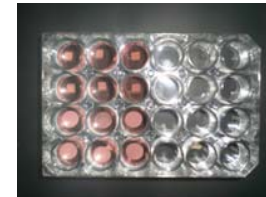


Fig.4 細菌培養

6. 表面観察 (SEM) と菌数測定

- ・走査型電子顕微鏡 (JSM-6390BU, JEOL)

7. 統計解析

- ・多重比較検定; Scheffe法
P < 0.05 (異なるアルファベットは有意差ありを示す)

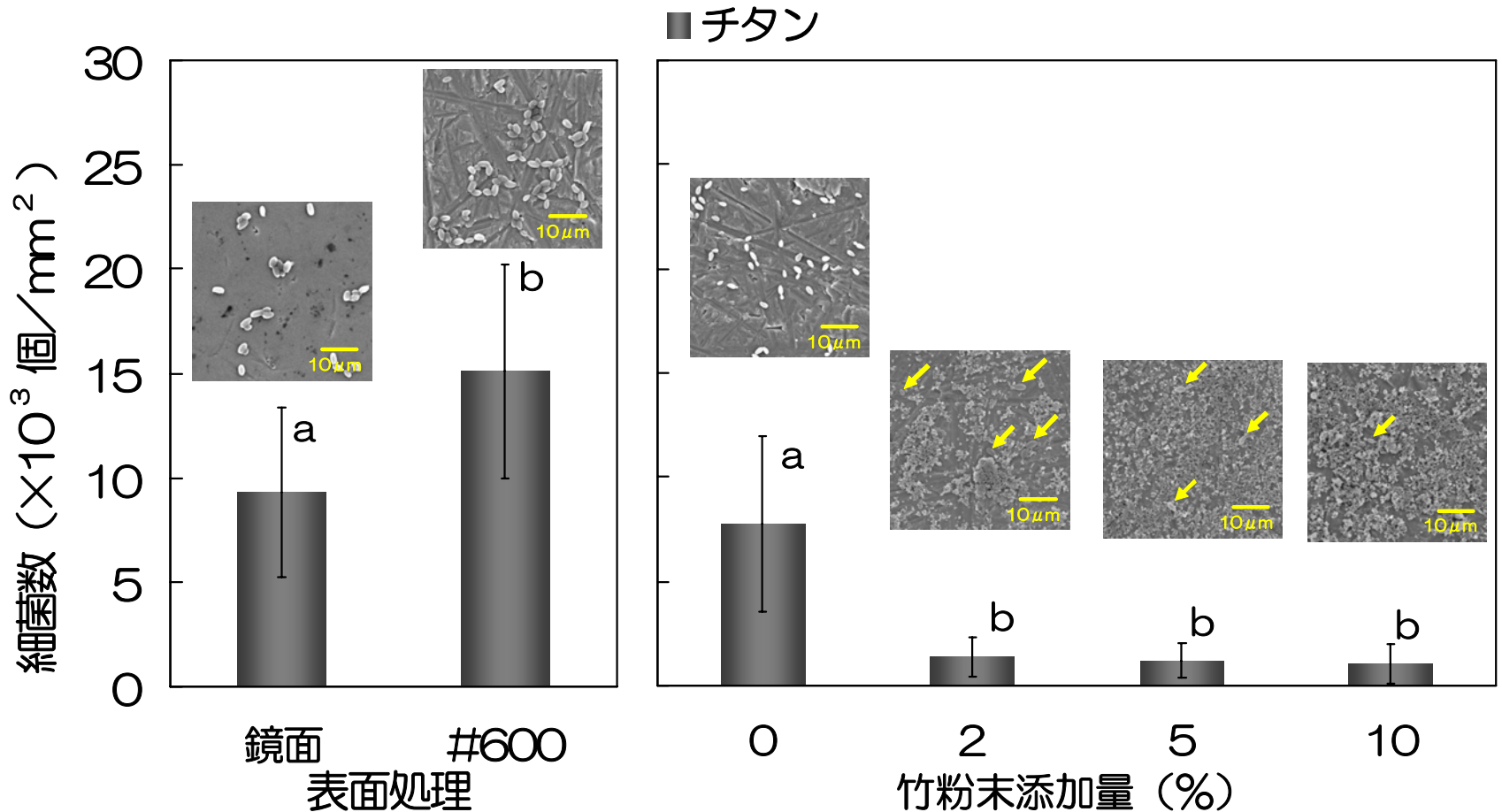


図4. SEM像から求めたチタンプレート表面の菌数

竹粉末無添加のMLを塗布したチタンプレート表面には、約 7×10^3 個/ mm^2 のカンジダ菌が付着していた。この菌数を100%とした場合、竹粉末を2%添加したMLでは約82%、5%では約84%、10%では約86%減少し、有意差が認められた。

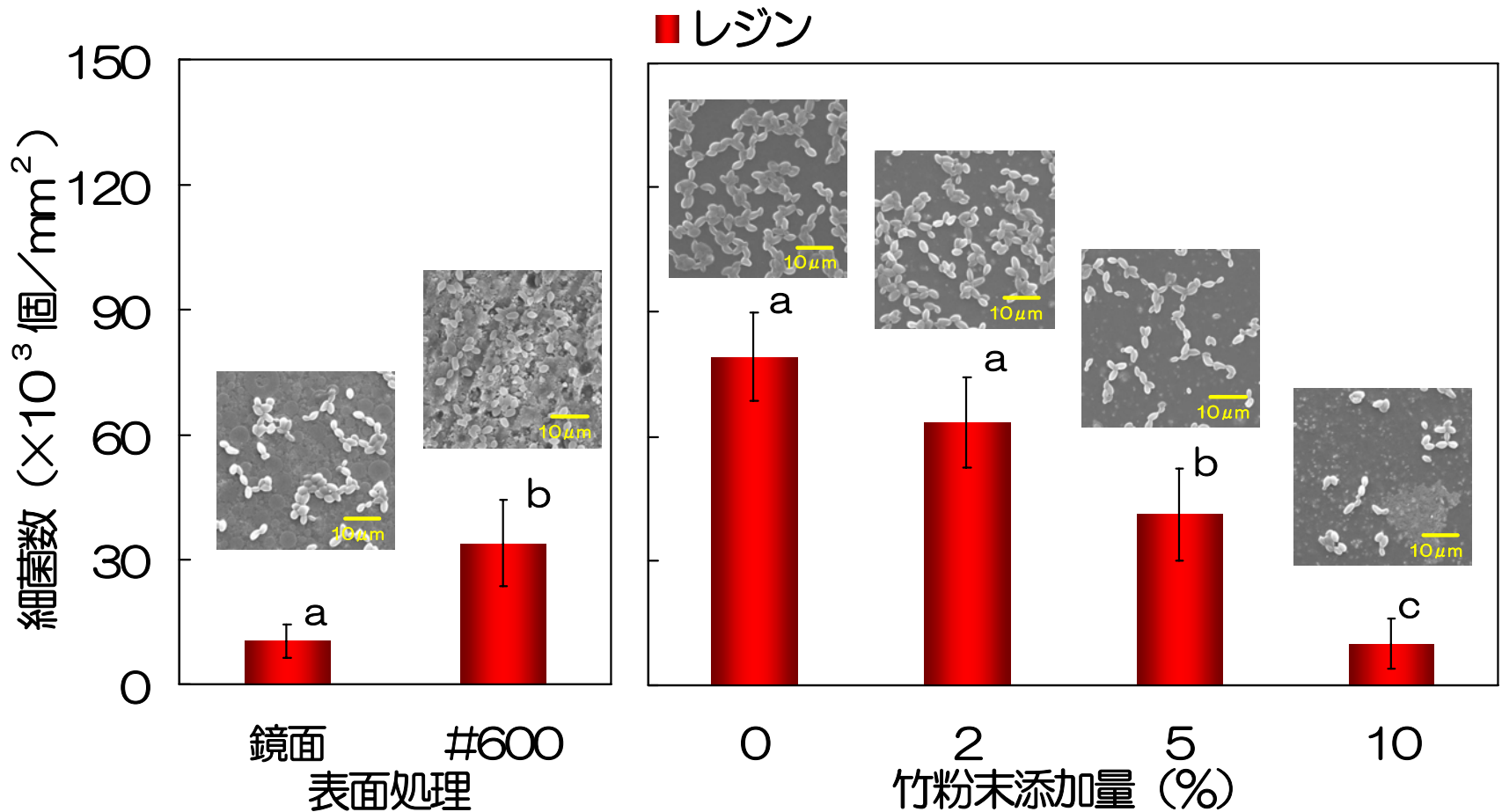


図5. SEM像から求めたレジンプレート表面の菌数

竹粉末無添加のRGを塗布したレジンプレート表面には約 80×10^3 個/ mm^2 のカンジダ菌が付着していた。この菌数を100%とした場合、竹粉末を2%添加したRGでは、約20%、5%では約48%、10%では約87%減少した。また、5%と10%では有意差が認められた。

結果および考察

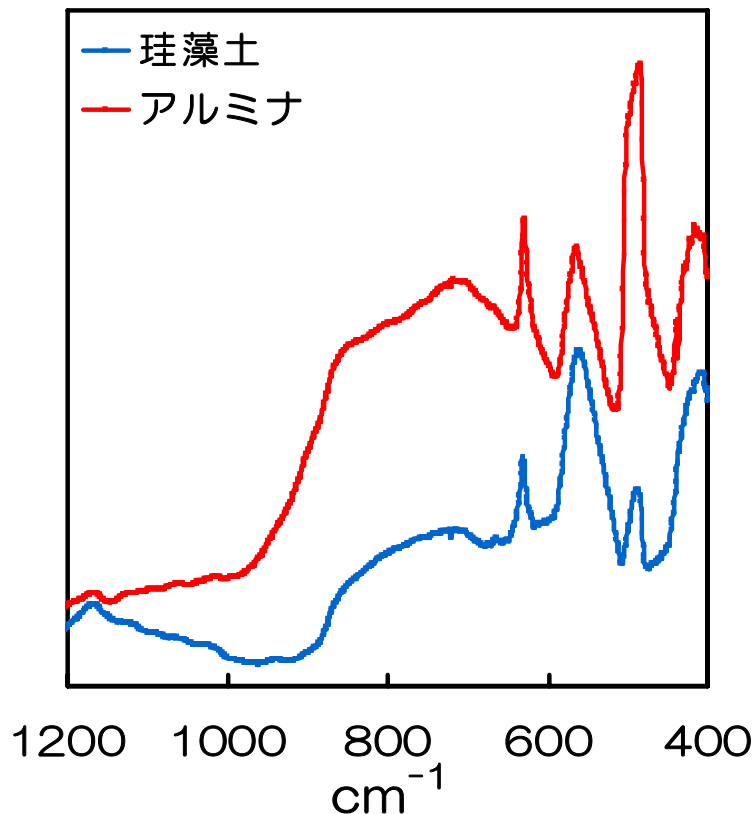


図1. 竹粉末を金属接着性プライマーに添加したチタンプレート上のFT-IRスペクトル

竹粉末0%をコントロールとし、竹粉末10%添加した接着性プライマーでコーティングした試料表面は、480、560および630 cm^{-1} で吸収ピークが見られ、竹エキスがコーティングされていることが確認された。

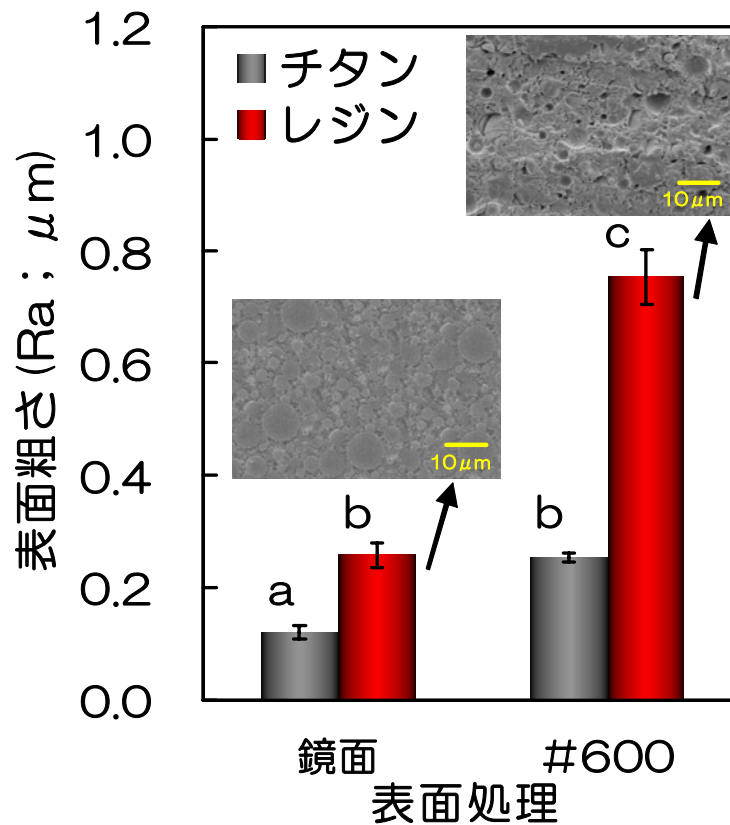


図2. 表面処理した各試料の表面粗さ

耐水研磨紙#600で研磨したレジンプレートは、フィラーの剥離が起き、チタンプレートに比べて表面が粗造となった。各試料は鏡面研磨を行うことで表面粗さが減少した。

結 言

金属接着性プライマーでは粉末2%以上の添加で優れた抗菌性を示し、レジン系表面滑沢硬化材では粉末5%以上の添加で優れた抗菌性を示した。

以上のことから、竹粉末を添加したプライマーを表面に塗布することにより、**歯科材料の機械的性質や操作性などを低下させることなく、抗菌性発現可能な新しい抗菌コーティングシステムとして開発できる可能性が示唆された。**