



○稲田 純也, 宇野 いずみ, 小池 悠佳, 小林 泰博, 玉川 裕斗,
新田 誠仁, 上西 永司*, 下郡 俊映*, 中川 正史*, 今里 聡**

新大阪歯科技工士専門学校専攻科, *新大阪歯科技工士専門学校

**大阪大学大学院歯学研究科 歯科理工学教室

演題発表に関連し, 開示すべきCOI関係にある企業などはありません

Adhesion of cement and resin block for CAD/CAM

— Influence of surface treatment by plasma irradiation —

○Inada J, Uno I, Koike H, Kobayashi Y, Tamagawa Y, Nitta S,

Uenishi E, Shimogori T, Nakagawa M, Imazato S

At present, though the adhesive resin cement is recommended for bonding the resin block for CAD/CAM, it is expensive because it is not covered by insurance. Though the adhesion test using the glass polyalkenoate type resin cement as a dental luting agent has been currently applied¹⁾, a bonding strength greater than that of the resin cement has not yet been obtained.

In this study, a plasma irradiation treatment of the resin block surface for CAD/CAM was carried out, and an improvement in the adhesive property with the glass polyalkenoate type resin cement as the dental luting agent was examined.

<諸 言>

CAD/CAM用レジンブロックを用いた補綴物が小臼歯と大臼歯（金属アレルギーと診断された患者）に対して保険適応になり，臨床応用されている．接着には接着性レジンセメントが推奨されているが保険適用外もあり，高価である．そのため，グラスポリアルケノエート系レジンセメントとの接着性に関する研究を行い，接着性レジンセメント以上の接着強さが得られないことを報告した¹⁾．

本研究はCAD/CAM用レジンブロック表面にプラズマを照射し，グラスポリアルケノエート系レジンセメントとの接着性について検討した．比較対象としてCR系歯科接着用レジンセメントを用いた．

<試験材料および方法>

1. 圧縮せん断接着試料製作

★CAD/CAM用レジンブロック

（松風ブロックHC，12×16×10mm，松風）

・表面処理

アルミナサンドブラスト処理（φ70μm，0.2MPa）

↓エチルアルコール洗浄

プラズマシャワー表面処理装置（シンクエンジニアリング）

照射距離：20mm

照射時間：0，2，4，8，16秒

↓
プライマー塗布（ポーセレンプライマー，松風）

★セメント

・グラスポリアルケノエート系レジンセメント

（ハイボンドレジグラス，松風，以下：HB）

・CR系歯科接着用セメント（レジセム，松風，以下：RC）

4方向から20秒間ずつ光重合（フォーカスシーイー，SPIDENT）

★保存条件

・水中保存（37℃-1，7，14日）



プラズマシャワー
表面処理装置



プラズマ照射状態
Fig 1

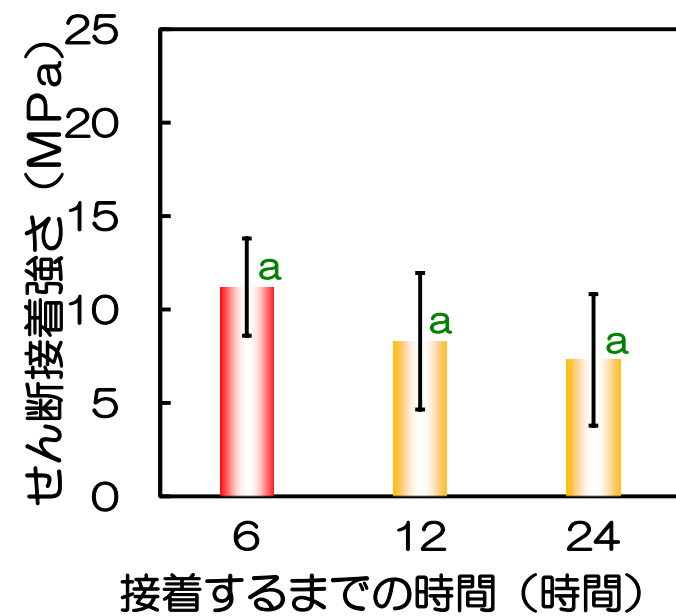


図2. プラズマ処理後，接着するまでの時間とせん断接着強さとの関係

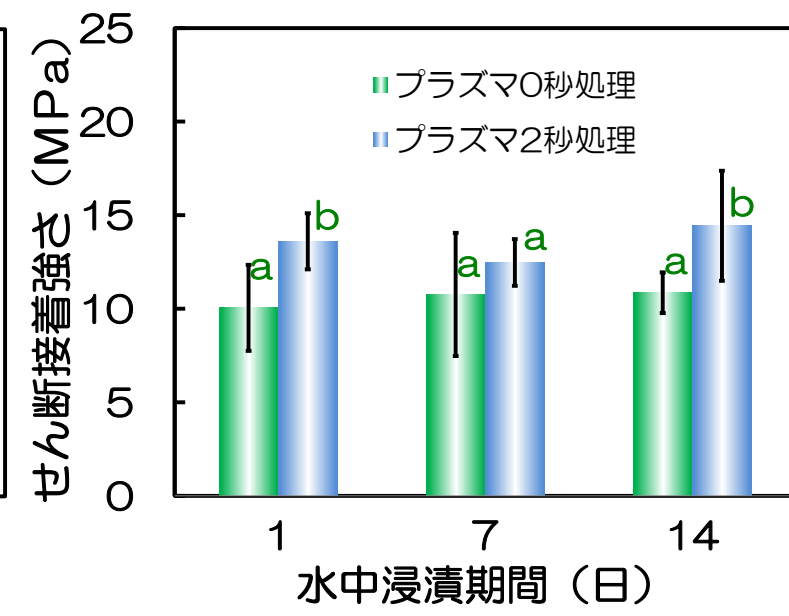


図3. 水中浸漬期間とせん断接着強さとの関係

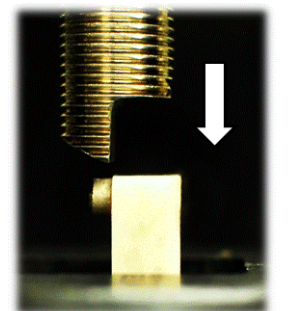
プラズマ処理後，経過時間が短い試料のせん断接着強さが最も大きくなった．24時間までの接着せん断強さを求めたが有意差はみられなかった．

コントロールとプラズマ処理した試料共に水中浸漬によるせん断接着強さの低下はみられなかった．

2. 圧縮せん断接着試験

万能試験機（AG-1，島津製作所）

クロスヘッドスピード：1mm/min



せん断接着試験
Fig 3

3. 接触角測定

デジタルCCD顕微鏡（MSX500Di，ユアサテクノ）

測定条件：①プラズマ未処理（以下：コントロール）

②プラズマ処理直後，6，12，24時間後

蒸留水（5μmℓ）滴下1分後測定

4. 表面粗さ測定

表面粗さ計（SURFTTEST SJ-210，Mitutoyo）

中心線平均粗さ（Ra：μm）

5. SEM観察

走査型電子顕微鏡（TM3030，日立ハイテクサイエンス）

6. 統計解析

多重比較検定（p<0.05）Tukey-Kramer法

* 異なるアルファベットは有意差ありを示す．

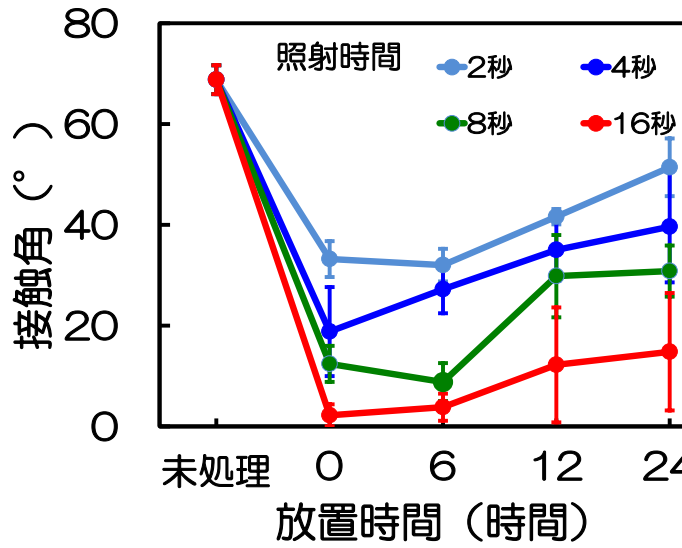


図4. プラズマ処理した試料の経時的変化と接触角

コントロールの接触角は約70°であり，プラズマ処理を2，4，8および16秒間することにより，33，18，12および2°まで低下した．また，照射直後と比べてプラズマ処理した試料表面を24時間保存した場合には接触角は大きくなった．これはプラズマ処理した試料が放置中に汚染されたものと考えられる．

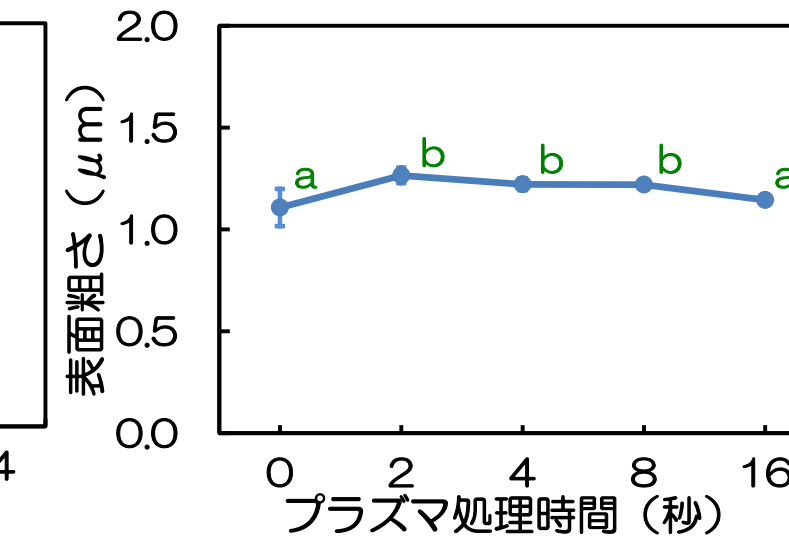


図5. プラズマ処理時間と表面粗さの関係

プラズマを2，4および8秒間処理したブロックはコントロールと比較して表面粗さが有意に向上した．プラズマを16秒間処理した試料はコントロールと比較して有意な差がみられなかった．これは試料のマトリックスレジンがプラズマ処理の際に発生する熱の影響を受け表面が滑らかになり，表面粗さが低下したと考えられる．

<結果と考察>

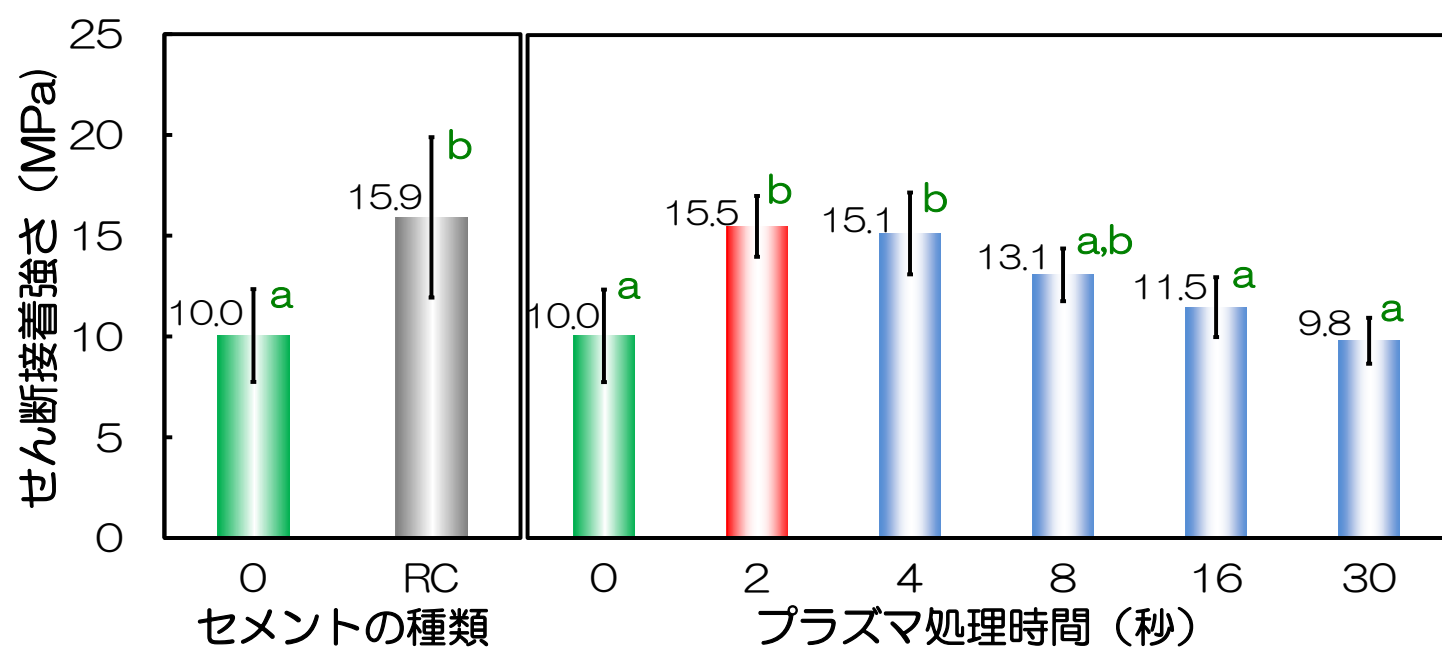


図1. プラズマ処理時間とせん断接着強さの関係

プラズマ処理（2秒間）したHBを接着させた試料の接着強さは15.5±0.62MPaで，コントロールと比べて有意（p<0.05）に向上した．また標準偏差も小さくなった．これらはプラズマ処理により試料表面に**官能基（-COOH，-OH等）**が修飾されることで²⁾ 接着強さが向上したものと考えられる．

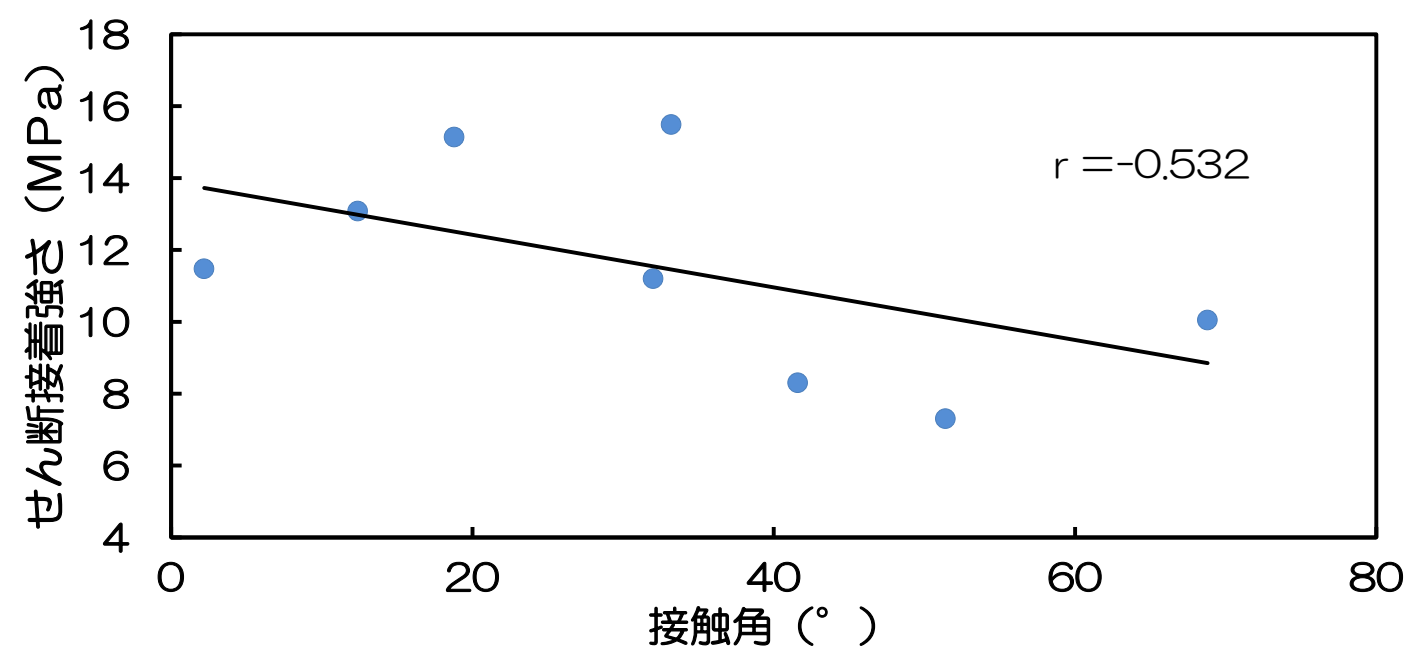


図6. せん断接着強さと接触角の相関関係

せん断接着強さと接触角との間に，負の相関関係（r=-0.532）がみられた．接触角が小さくなると，せん断接着強さが向上した．これはプラズマ処理により試料表面に修飾された官能基が関与したものと考えられる．

<結 論>

CAD/CAM用レジンブロック表面にプラズマ処理をすることにより官能基が修飾され，ぬれが向上した．それによりグラスポリアルケノエート系レジンセメントの接着強さは有意に向上し，接着性レジンセメントの接着強さと同等になることが分かった．

以上のことから，CAD/CAM用レジンブロックで製作した補綴物にプラズマ処理をすることで歯科合着用グラスポリアルケノエート系レジンセメントでの接着が有効であることが示唆された．

引用文献

- 1) 村上徹，岡本有二，秀村友芽香，他：CAD/CAMレジンとセメントとの接着性について，日歯技工誌36（特別号）：91，2015．
- 2) Improvement of cell adhesion on poly(L-lactide) by atmospheric plasma treatment. Nakagawa M, Teraoka F, et al. ; J Biomed Mater Res A Apr; 77(1):112-8. 2006．