

P-008

ジルコニアに対するレジン系接着剤の剪断による接着強さ

Shear Bonding Strength of Resin Cement Bonded to Zirconia

○白井龍一¹, 合田秀一¹, 佐野哲也¹, 川崎智泰¹, 中島奈津紀¹, 松田健男¹, 伊藤 賢¹, 伊藤光雄^{1,2}¹総合インプラント研究センター ²関東甲信越支部OUSUI R¹, GODA S¹, Sano T¹, NAKAJIMA N¹, KAWASAKI T¹, MATSUDA T¹, ITOH K¹, ITO M^{1,2}¹General Implant Research Center²Kanto Koshineis Branch**I 目的:**

インプラント治療において上部構造のセットはスクリュー固定とセメント固定が行われている。本研究はジルコニアに対する光重合型レジン系接着剤の接着強さおよび曲げ強さとpHについて検討を行った。

II 材料および方法:

図1は使用した接着剤はSA ルーティングMulti（クラレノリタケ, 以下KRと表示）、レジセム EXクリア（松風, 以下SCと表示）、レジセム EX アイボリー（松風, 以下SIと表示）そしてリライエクスユニバーサルレジンセメント（3M, 以下3Mと表示）を示す。図2はSCとSI用のボンディング剤BeautiBondと3M用のUniversalPluseAdhesiveを用いて試験片を製作した。図3は混合用ノズルを示す。図4-Aは剪断による接着強さの測定用試験片の製作モールドと肉厚2mm、縦横10mmの正方形のジルコニアを用い樹脂包埋した状態を示す。（ジルコニアの表面粗さ Ra0.07±0.01 μm）。図4-Bはジルコニア上に直径6mm、高さ2mmの寸法を有するエポキシ製のモールドをセットし、各試験片の製作を行った。接着強さは万能試験機を用い、1週間後に図5に示すように剪断試験により測定を行った。図6-Aは曲げ試験用の試験片を製作する長さ25mm、縦横2mmのエポキシ型モールドと製作した試験片を示す。一週間後に図6-Bに示す方法により万能試験機を用いて測定を行った。各結果は試験片5個の平均値にて表示した。pHの測定は曲げ強さの測定用試験片各2個を蒸留水50cc中に浸漬し、pHメーターを用い硬化後30分、1時間と7日後それぞれに測定し、3個の平均値にて表示した。すべての試験片の保存温度は37°Cとした。各測定値については分散分析を行った（Tukey）。



図1. レジン系接着剤



図2. ボンディング剤



図3. 各品の混合用ノズル

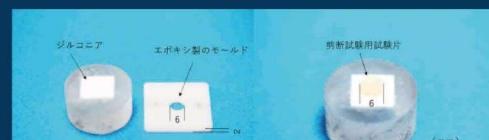


図4. 剪断試験の試験片の作製

a

b



図5. 剪断試験方法



図6. 曲げ強さの測定用試験片と曲げ強さの測定方法

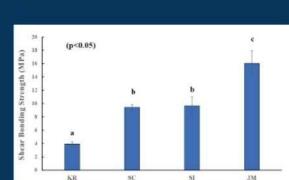
図7. 各品の接着強さ
(異なるアルファベットには有意差あり)**III 結果:**

図7は接着強さ(MPa)の測定結果を示す。3Mが16.0で最も大きく、次いでSC, SIの9.4～9.7そしてRNの3.4であった($p<0.05$)。ボンディング剤を用いた接着強さが大きい傾向であった。図8は各試験片の曲げ強さの測定結果を示す。95～104MPaで差が認められなかった。図9は各接着剤のpHの測定結果を示す。硬化後30分において46～51であり、各接着剤とも硬化後30分が最もpHは低く、1日後と7日後のpHの差は認められなかった。図10はノズル内に残存する接着剤と図11は残存する量の測定結果を示す。KRが最も多く残存し、次いでSCとSIであり3Mが最も少なかった。

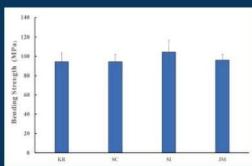


図8. 曲げ強さの測定結果

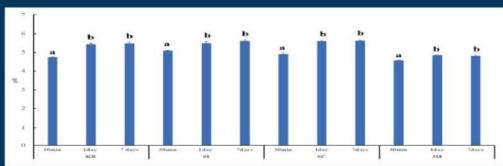
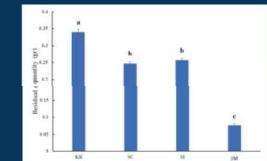


図9. 接着剤のpH (異なるアルファベットには有意差あり)



図10. 各品の使用後の混合用ノズル

図11. 各品の混合ノズル中の接着剤の残量
(異なるアルファベットには有意差あり)**IV 考察および結論:**

接着強さとノズル中の接着剤の残量が有意差が認められた。pHに関しては余剰接着剤による生物学的偶発症に注意することが示唆された。

カンチレバーを付与したインプラントのカラー部の厚さと最大曲げ荷重およびひずみとの関係

Relationship between a cantilever and the strain of an implant collar

○名取 健寿¹⁾, 白井 龍一¹⁾, 伊藤 充雄^{1,2)}

1)総合インプラント研究センター, 2)関東・甲信越支部

○NATORI K¹⁾, USUI R¹⁾, ITO M^{1,2)}

1)General Implant Research Center, 2)Kanto-Koshinetsu Branch

(公社) 日本口腔インプラント学会
第51回学術大会

利益相反 (C O I) 開示
2021年12月17日

筆頭発表者氏名：名取健寿

本演題に関して、発表者の開示すべき

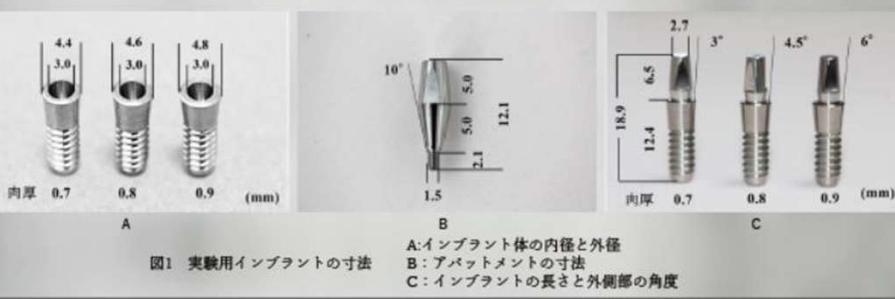
利益相反状態はありません。

目的：

本研究はカラー部の厚さを変化させたインプラントにカンチレバーを付与することによる最大曲げ荷重, 变形量およびカラー部のひずみに対しての影響について検討を行った.

方法および材料：

- 図1-Aはインプラントのカラー部の厚さ0.7mm (T07と表示), 0.8mm (T08と表示), 0.9mm (T09と表示) をJISチタン4種で加工を行った.
- Bは三者に共通するアバットメントの寸法を示す.
- Cはインプラント体とアバットメントを組み合わせた寸法を示す.



方法および材料：

- 図2-AとBは下顎第一大臼歯の近遠心の幅径（12mm）を模し、荷重の負荷点として両端に3.25mmを加え焼き入れ鋼を用い全長18.5mmに加工した上部構造を示す。
- 図Cはインプラントにひずみゲージを貼り付けた状態を示す。

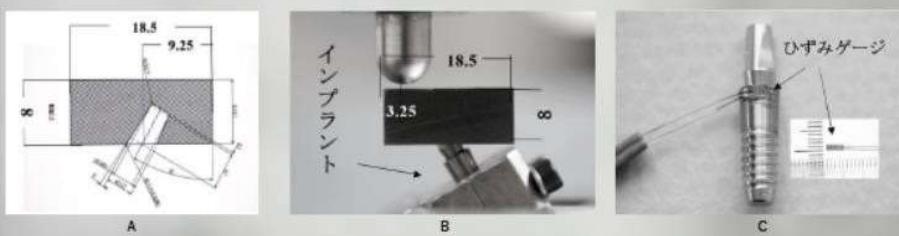


図2 A:上部構造の寸法
B:インプラントにセットした上部構造
C:インプラントに貼り付けたひずみゲージ

方法および材料：

- 図Dは傾斜角度30°において上部構造の端部から3.25mmの部位に荷重を負荷し、ひずみゲージが圧縮側になるようにセットを行った。
- 図Eはひずみを測定した測定装置一式を示す。最大曲げ荷重と変形量の測定は図Cと同様に治具にインプラントをセットし、万能試験機を用い測定を行った。測定は各5個の試験片を用いて行った。



図2 D:インプラントにセットした上部構造、ひずみゲージは圧縮側にセット

結果および考察：

- 図3は最大曲げ荷重と変形量の関係を示す。

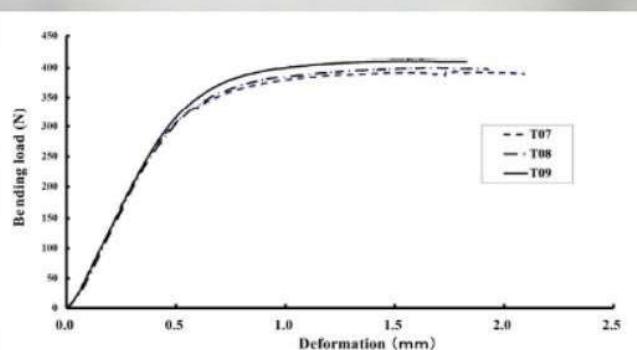


図3 最大曲げ荷重と変形量の関係

結果および考察：

- 図4-Aは最大曲げ荷重とBは変形量の測定結果を示す。T07の最大曲げ荷重(MPa)は 387.3 ± 10.9 , T08は 402.9 ± 11.7 そしてT09は 414.5 ± 5.6 であった。T07とT09の間で有意差が認められた($p < 0.05$)。厚さが大きくなると最大曲げ荷重は大きくなつた。ついで、T07の変形量(mm)は 1.86 ± 0.12 , T08は 1.82 ± 0.18 そしてT09は 1.52 ± 0.16 であった。T09はT07とT08との間で有意差が認められた($p < 0.05$)。T09は最も変形が少ない結果であった。

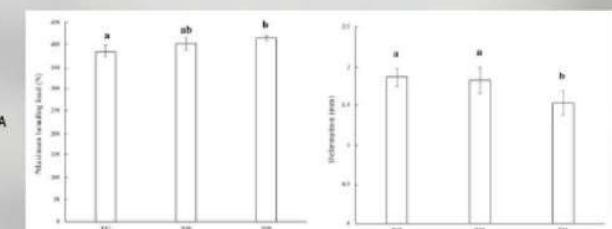


図4 A:最大曲げ荷重, B:変形量

結果および考察：

- 図5はカラー部のひずみの測定結果を示す。0.1%のひずみを生じたのはT07とT08とともに負荷荷重150Nであり、T09は負荷荷重200Nであった。0.3%のひずみはT07とT08は350Nで生じ、T09は450Nであった。

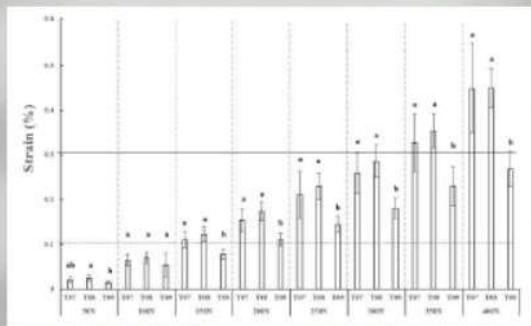
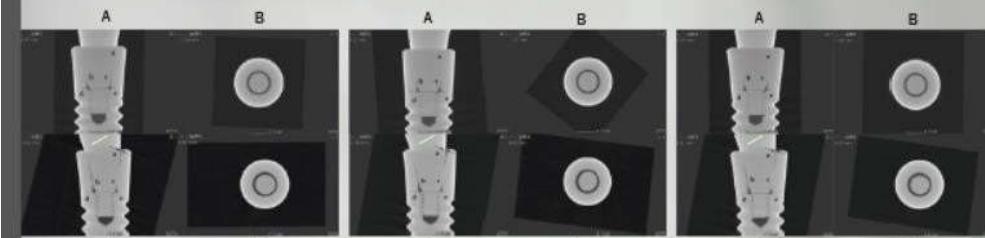


図5 荷重とひずみの関係（異なるアルファベット間には有意差あり）

結果および考察：

- 図6～8のA,Bは最大曲げ荷重の測定前、C,Dは測定後のCTによる観察結果を示す。



結果および考察：

- 測定後aの部分に示すアバットメントと嵌合するカラー部の先端には隙間が認められ、T07が最も大きく、T09が最も小さかった。

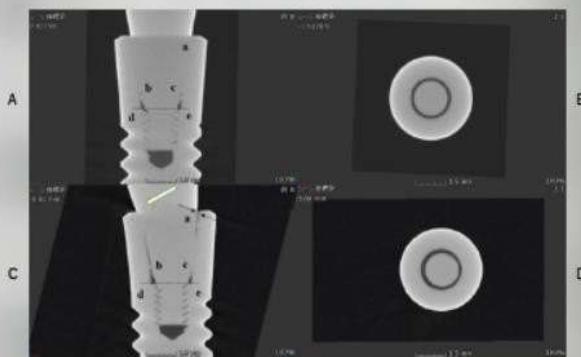


図6 インプラントT07 A,B:測定前、C,D:測定後

結果および考察：

- 各試験片の図Cに示すe部分の面積は減少し図Dに示す様にアバットメントは偏心した状態が観察された。

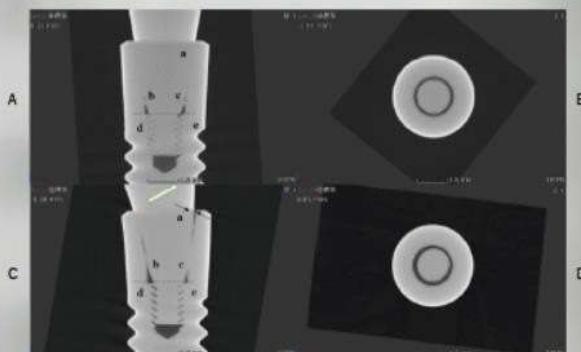


図7 インプラントT08 A,B:測定前、C,D:測定後

結果および考察：

- 各インプラントのアバットメントの一部が切削粉末の排出孔に塑性変形し侵入した結果であることが考えられた。

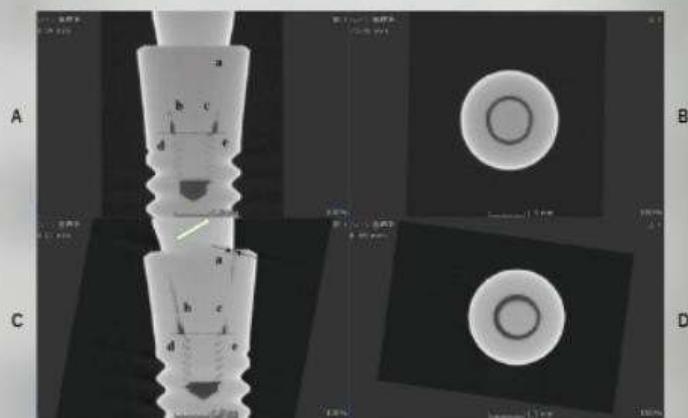


図8 インプラントT09 A,B:測定前,C,D:測定後

結論：

カンチレバーを付与したインプラントのカラー部の厚さが小さいほどひずみが大きく生じることが明らかとなった。したがって、カンチレバーを付与したインプラントの植立部位はカラー部の厚さと咬合力を熟慮する必要があることが示唆された。