HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	新規微小引張試験法開発への予備的検討［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	山下, 航司
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15012号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/85926
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Koji_Yamashita_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称　博士（歯学）　氏　名　山　下　航　司

学　位　論　文　題　名
新規微小引張試験法開発への予備的検討

キーワード（５つ）微小引張強さ，ヌープ硬さ，CAD/CAM 用レジンブロック，レジンコア，レジンセメント

大臼歯冠用CAD/CAMレジンブロックは、近年健康保険適応となり、CAD/CAM冠としての使用頻度が増加している。CAD/CAM冠の増加に合わせて、レジンコアシステムもまた広く使用されるようになった。しかし時にCAD/CAM冠の脱離が発生していることもまた報告されている。CAD/CAM冠とレジンコアとの接着には接着性レジンセメントが多く使用されており、その性能はCAD/CAM冠修復の臨床成績に少なからず影響すると考えられる。私たちの研究グループは、大臼歯CAD/CAM冠用レジンブロックとレジンコア間のレジンセメントの微小引張強さ(μTBS)の評価、検討を行ってきた。その際、μTBS試験時には、接着面への水、酸素による影響が考えられる。また、従来のμTBS試験では接着処理後にビーム作製を行うため、試料作成時の切断方法の影響も考慮する必要がある。そこで、本研究では、まず従来型μTBS試験において、試片作成時の空気及び水中保管時の水に接するブロック外周部分と接しないブロック中央部分に分けてμTBS、ヌープ硬さ(KHN)の比較を行うと同時に、接着操作前にビーム作製を行う新規μTBS試験を考案し、従来型とのμTBSの比較、検討を行った。また、対照群としてCAD/CAM用レジンブロックに対するボンディングレジンによる接着を行い、レジンセメント群との比較を行った。

CAD/CAM用レジンブロックはエステライトPブロック(トクヤマデンタル)、レジンコアはエステコア(トクヤマデンタル）を使用した。レジンセメントはエステセムⅡ（トクヤマデンタル)、パナビアV5（クラレノリタケデンタル）の2種類を使用した。対照群として、セルフエッチングプライマーのクリアフィルメガボンド2（クラレノリタケデンタル）とコンポジットレジンのクリアフィルAP-X（クラレノリタケデンタル）を使用した。また、新規μTBS試験に関して、被着面積を規定するために用いたテフロンテープは、アズフロンテープ（アズワン）を使用した。

従来型μTBS試験法の接着手順は各製造者の指示に従い行った。エステセム群では、CAD/CAM用レジンブロック、レジンコアブロックともにボンドマーライトレス（トクヤマデンタル）を塗布し、エアーブローの後、乾燥させた。続いてエステセムⅡを各ブロックに塗布し、10Nの負荷下で接着した。マイクロブラシファイン（松風）を用いて余剰セメントを除去し、各方向から20秒ずつ光照射を行い、10Nの負荷下で3分間保持した。続いてパナビア群では、CAD/CAM用レジンブロックにエッチング剤であるKエッチャントシリンジ（クラレノリタケデンタル）を塗布、5秒後に水洗、乾燥後、補綴物用プライマーとしてセラミックプライマープラス（クラレノリタケデンタル）を塗布し、エアーブローの後、乾燥させた。レジンコアブロックにはセルフエッチングプライマーとしてトゥースプライマー(クラレノリタケデンタル)を塗布し、20秒後、エアーブローを行い、乾燥させた。続いてパナビアV5を各ブロックに塗布し10Nの負荷下で接着した。マイクロブラシファイン（松風）を用いて余剰セメントを除去し、各方向から20秒ずつ光照射を行い、10Nの負荷下で3分間保持した。対照群（メガボンド群）では、CAD/CAM用レジンブロックに2ステップセルフエッチングプライマーのクリアフィルメガボンド2（クラレノリタケデンタル）を塗布し、エアーブローの後、乾燥させ、10秒間の光照射を行った。続いてコンポジットレジンのクリアフィルAP-XをCAD/CAM用レジンブロックに直接築盛し、各方向から20秒ずつ光照射を行った。ここまでで得られた試料を37℃の蒸留水中で24時間保管し、切断機であるIsomet1000（Buehler）を用いて、断面積

1㎜×1㎜のビームを作成し、それぞれのビームを中央部分と外周部分に分類した。これにより、各材料から得られたビームは、中央エステセム群、外周エステセム群、中央パナビア群、外周パナビア群、中央メガボンド群、外周メガボンド群にそれぞれ分類された。

新規μTBS試験法は、断面積2㎜×2㎜のビーム作成から行った。アルミナサンドブラスト処理を行った各ブロックから、切断機を用いて、断面積2㎜×2㎜のCAD/CAM用レジンビームとレジンコアビームをそれぞれ作成した。CAD/CAM用レジンビームの接着面に直径1.13㎜の正円形(≒1㎟)の穴を開けた厚さ0.08㎜のテフロンテープであるアズフロンテープ(アズワン)を貼り付けた。続いてそれぞれのビームの接着面に従来型試験法と同様の処理を行った後、各レジンセメントにより、CAD/CAM用レジンビームとレジンコアビームを引張試験装置EZ-S(島津)により10Nの負荷下で接着した。対照群においても接着面の上記と同様の処理を行い、CAD/CAM用レジンビームに直接コンポジットレジンを築盛、試料作製を行った。各試料は37℃の蒸留水中で24時間保管され、新規エステセム群、新規パナビア群、新規メガボンド群にそれぞれ分類された。

得られたすべてのビームを引張試験装置により、通法に従いμTBSを測定した。また、接着界面とμTBS試験後の破断面を走査電子顕微鏡(SEM)により観察を行った。

レジンセメント硬さ測定では、各レジンセメントを内径9㎜、厚さ4㎜のモールド内に填入し、上下試料面をセルロイドストリップスで覆い、ガラス板で挟み、1kgの荷重で1分間圧接後、ガラス板上下面をそれぞれ60秒間、計120秒光照射し重合させ、モールドを除去した。37℃蒸留水中に24時間保管後、その上下面を流水下で鏡面研磨したものを試料とした。その後、微小硬度計MVK-C(明石製作所)を使用して、荷重25g、負荷時間30秒間の条件でレジンセメントのKHNを計測した。よって、KHNは中央部分エステセム、外周部分エステセム、中央部分パナビア、外周部分パナビアの4群に分類された。

μTBS試験と硬さ測定により得られたすべてのデータは、one-way ANOVA、Tukey HSD testにより分析された。

本研究の結果、新規μTBS試験のμTBSは、従来型μTBS試験の中央部分におけるμTBSと比較して低下したが、外周部分におけるμTBSと比較した場合には有意差がみられなかった。このことは新規μTBS試験及び従来型μTBS試験の外周部分が中央部分に比較して水中保管における水と空気中の酸素による重合阻害を大きく受けていることによると考えられる。また、SEM観察から、従来型μTBS試験の外周レジンセメント群と新規レジンセメント群においてレジンセメントの破断面が中央レジンセメント群と異なった像が観察された。このことから、レジンセメントの性状がμTBSの低下に関連すると予想される。それに加えて、レジンセメント外周部分のKHNが中央部分のそれに比較して低下したこともμTBSの低下に関連すると思われる。また、一方で、ボンディングレジンを用いた場合の新規μTBS試験法及び従来型μTBS試験法の外周部分のμTBSは中央部分のμTBSと比較して同程度であり、レジンセメントのμTBSに比較して高い値であった。

本研究における新規μTBS試験法では、水中保管におけるレジンセメントの重合阻害が課題であると考えられる。