

## ～メガボンド2に関する発表～

---

※本文中の「SE2」はClearfil SE Bond 2 日本名「クリアフィル®メガボンド®2」の略です。

2016年

45th Annual Meeting & Exhibition of the AADR

40th Annual Meeting of the CADR

Los Angeles, Calif., USA

March 16-19, 2016

2014年

43rd Annual Meeting & Exhibition of the AADR

28th Annual Meeting of the CADR

Charlotte, N.C., USA

March 19-22, 2014

## ～リン酸エステル系モノマー「MDP®」に関する発表～

---

2014年

第33回日本接着歯学学術大会

# Shear Bond-Strength of Modern Self-etched Adhesives to Immediate-pretreated Teeth.

M. IRIE<sup>1)</sup>, J. TANAKA<sup>1)</sup>, T. MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Y. MARUO<sup>1)</sup>, G. NISHIGAWA<sup>1)</sup>, S. MINAGI<sup>1)</sup>,  
K. YOSHIHARA<sup>1)</sup>, D.C. WATTS<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Okayama University, Okayama, Japan,

<sup>2)</sup> University of Manchester, Manchester, UK

## [ CLINICAL RELEVANCE ]

The immediate-pretreating procedure is not an advisable procedure to enhance bonding ability.

## [ PURPOSE ]

One of the major concerns with composite restorations is their ability to achieve effective initial bonding (Dent Mater 2006; 22: 875-883). The purpose of this study was to evaluate pre-treating time, 1, 2-seconds versus 20-seconds to teeth on the shear bond-strength (SBS) of composite restorations (Clearfil AP-X, Kuraray Noritake), pretreated with self-etched adhesives. The major hypothesis to be tested was that: the effect on SBS of the immediate-pretreating procedure is significantly beneficial.

## [ METHOD ]

The surface of polished enamel and dentin (# 600) was pretreated as described above (1, 2 sec. versus 20 sec.). A Teflon mold with a cylindrical hole (diameter, 3.6 mm; height, 2 mm) was clamped onto the enamel and dentin surfaces and was filled with Clearfil AP-X. SBS were measured immediately after light-activation (IM) at irradiance 450 mW/cm<sup>2</sup> for 20 sec after one-day storage in water (37 °C, 1-D). Statistical analyses were performed by t-Test (1, 2 sec. versus 20 sec, and IM versus 1-D, p=0.05, S: Significantly different, NS: Not significantly different).

## [ RESULTS ]

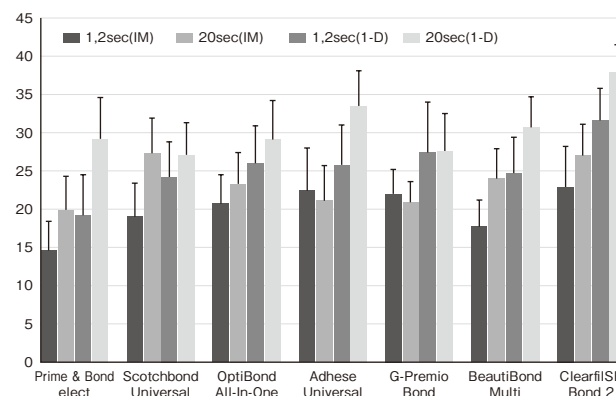
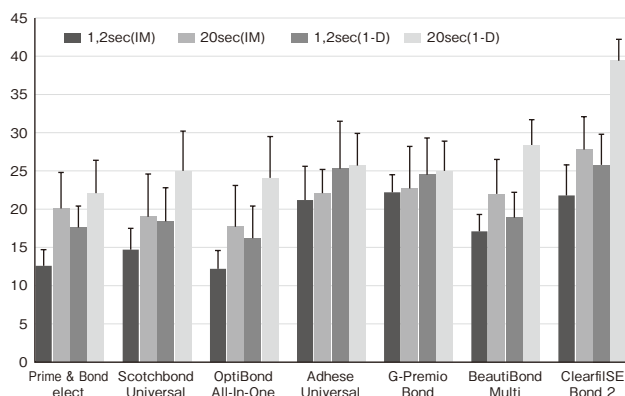
1) 1, 2 sec. versus 20 sec.: IM & 1-D conditions SBSs of all SEAs to tooth pretreated by 20-sec were significantly greater than 1,2-seconds groups, except GP.

2) IM versus 1-D: This studied adhesive agents showed significant difference between immediate and one-day delayed bond strengths to tooth substrates.

### Shear bond strength to tooth substrate [ Mean (SD), MPa, N=10 ]

To Enamel		Pretreating time (sec)		
		1, 2 sec.	vs.	20 sec
Prime&Bond elect	IM	12.6 (2.1)	S	20.1 (4.7)
	vs.	S		S
	1-D	17.6 (2.8)	S	22.1 (4.3)
Scotchbond Universal	IM	14.7 (2.8)	S	19.0 (5.6)
	vs.	S		S
	1-D	18.4 (4.4)	S	25.0 (5.2)
OptiBond All - In - One	IM	12.2 (2.4)	S	17.7 (5.4)
	vs.	S		S
	1-D	16.2 (4.2)	S	24.1 (5.4)
Adhese Universal	IM	21.2 (4.4)	NS	22.1 (3.1)
	vs.	NS		NS
	1-D	25.3 (6.2)	NS	25.7 (4.2)
G - Premio Bond	IM	22.2 (2.3)	NS	22.7 (5.5)
	vs.	NS		NS
	1-D	24.5 (4.8)	NS	25.0 (3.9)
BeautiBond Multi	IM	17.1 (2.2)	S	22.0 (4.5)
	vs.	NS		S
	1-D	18.9 (3.3)	S	28.4 (3.3)
Clearfil SE Bond 2	IM	21.8 (4.0)	S	27.8 (4.3)
	vs.	NS		S
	1-D	25.8 (4.0)	S	39.4 (2.8)

To Dentin		Pretreating time (sec)		
		1, 2 sec.	vs.	20 sec
Prime&Bond elect	IM	14.6 (3.8)	S	19.9 (4.4)
	vs.	S		S
	1-D	19.2 (5.3)	S	29.2 (5.4)
Scotchbond Universal	IM	19.0 (4.4)	S	27.3 (4.6)
	vs.	NS		NS
	1-D	24.2 (4.6)	NS	27.1 (4.2)
OptiBond All - In - One	IM	20.7 (3.8)	S	23.3 (4.1)
	vs.	S		S
	1-D	26.0 (4.9)	NS	29.1 (5.1)
Adhese Universal	IM	22.4 (5.6)	NS	21.1 (4.6)
	vs.	NS		S
	1-D	25.8 (5.2)	S	33.5 (4.6)
G - Premio Bond	IM	22.0 (3.2)	NS	20.9 (2.7)
	vs.	S		S
	1-D	27.4 (6.6)	NS	27.6 (4.9)
BeautiBond Multi	IM	17.7 (3.5)	S	24.0 (3.9)
	vs.	S		S
	1-D	24.7 (4.7)	S	30.7 (4.0)
Clearfil SE Bond 2	IM	22.9 (5.3)	NS	27.0 (4.1)
	vs.	S		S
	1-D	31.6 (4.2)	S	37.9 (3.6)



## [ DISCUSSION ]

Bond strength depends on numerous factors: type of self-adhesive system, pH value, monomer type and concentration, solvent type (such as water or acetone), adhesive composition (solvent and filler content). It was likely that some of these factors could have affected shear bond strength results. Self-adhesive systems were used in the present study because of interfacial continuity formed between the teeth surfaces and adhesive agents, accomplished by the simultaneous demineralization and penetration of these agents. Adhesive agents used in this study exhibited different shear bond strengths when measured the immediate and after one-day storage. Most of the fracture modes seen after shear-testing were mixed and cohesive failures. Shear bond strengths correlated with mechanical strength of the restorative materials (Dent Mater 2010; 26: 608-615). It was showed that the immediate-pretreating procedure (1, 2 sec.) used with most adhesive agents was not effective to improve their bonding to tooth substrate.

## [ CONCLUSION ]

SBSs of all SEAs to tooth pretreated by 20-sec were significantly greater than 1, 2-seconds groups in both immediate and after one-day conditions, except GP. The immediate-pretreating procedure is not an advisable procedure to enhance bonding ability. The test hypothesis was therefore rejected.

The presenters thank the manufacturers for supplying the materials

# Marginal Sealability of Modern Self-etched adhesives in Composite Restorations

M. IRIE<sup>1)</sup>, J. TANAKA<sup>1)</sup>, T. MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Y. MARUO<sup>1)</sup>, G. NISHIGAWA<sup>1)</sup>,  
S. MINAGI<sup>1)</sup>, D.C. WATTS<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Okayama University, Okayama, Japan

<sup>2)</sup>University of Manchester, Manchester, UK

## [ PURPOSE ]

One of the major concerns with composite restorations is the marginal sealability in the restorative cavity (Dent Mater 2014; 26: 608-615). The purpose of this study with composite restorations (many modern self-etched adhesives + composite (Clearfil AP-X, Kuraray Noritake Dental) was to evaluate correlations between: (a) the incidence of no marginal-gaps in Class I composite restorations, (b) their shear bond strength to enamel substrate, and (c) their shear bond strength to dentin substrate.

The hypotheses to be tested were that one or more factors (b) and (c) would correlate with (a).

## [ METHOD ]

### 1. Incidence of no marginal-gaps in Class I composite restorations (No-MG).

Cylindrical Class I cavities were placed in premolars, having diameter: 3.5 mm and depth: 1.5 mm. Restorative procedures were performed according to manufacturers' instructions. Restored teeth were polished immediately after light-activation, the absence of marginal-gap was inspected by a microscope (x 400), and was expressed as a percentage of the measured teeth (N=10 per group).

### 2. Shear bond strength to enamel (SBS-E) and dentin substrates (SBS-D).

1) The surfaces of polished (# 600) enamel and dentin specimens were prepared and were pretreated as described above.

2) A Teflon mold with a cylindrical hole (diameter, 3.6 mm; height, 2 mm) was clamped onto each enamel and dentin surface and was filled with Clearfil AP-X (Kuraray Noritake Dental). Shear bond-strengths were measured immediately after light-activation.

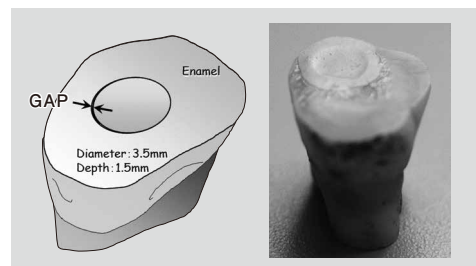
3) Statistical analyses were performed using t-Test (SBS-E vs. SBS-D, p=0.05). Possible correlations between pairs of two parameters, No-MG vs. SBS-E, No-MG vs. SBS-D, were analyzed by linear regression.

## [ RESULTS & DISCUSSIONS ]

### 1. No-MG (Table 1):

The overall sum of No-MG data was used. Immediately after setting, nine self-etched adhesives had summed No-MG from 40 to 70 (%).

Restorative material (self-etched adhesive + CR: Clearfil AP-X)	No-MG (%)
Prime&Bond Elect (Dentsply/Caulk) + CR	40
Scotchbond Universal (3M ESPE) + CR	60
OptiBond XTR (Kerr) + CR	60
Adhese Universal (Ivoclar Vivadent) + CR	60
Contax (DMG) + CR	60
G-aenial Bond (GC) + CR	40
BeautiBond Multi (Shofu) + CR	50
Bond Force II (Tokuyama Dental) + CR	60
Clearfil SE Bond 2 (Kuraray Noritake Dental) + CR	70



### 2. SBS-E & SBS-D (Table 2):

No significant difference was observed between enamel and dentin substrate data for all self-etched adhesives, except Prime&Bond Elect, Adhese Universal and Contax.

Restorative material (self-etched adhesive + CR: Clearfil AP-X)	To Enamel	To Dentin	t-Test (p<.05)
Prime&Bond Elect (Dentsply/Caulk) + CR	17.2 (4.2)	22.4 (5.1)	S
Scotchbond Universal (3M ESPE) + CR	16.3 (3.5)	21.0 (6.5)	NS
OptiBond XTR (Kerr) + CR	16.3 (2.8)	17.1 (3.7)	NS
Adhese Universal (Ivoclar Vivadent) + CR	16.9 (4.2)	26.4 (2.9)	S
Contax (DMG) + CR	22.5 (5.0)	17.2 (3.8)	S
G-aenial Bond (GC) + CR	19.9 (4.8)	15.3 (3.5)	NS
BeautiBond Multi (Shofu) + CR	20.4 (4.4)	20.9 (5.0)	NS
Bond Force II (Tokuyama Dental) + CR	16.7 (3.8)	15.9 (2.2)	NS
Clearfil SE Bond 2 (Kuraray Noritake Dental) + CR	25.6 (2.6)	26.9 (4.4)	NS

### 3. No-MG vs. SBS-E, No-MG vs. SBS-D (Fig).

No-MG vs. SBS-E ( $r=0.09$ ,  $p=0.47$ ,  $n=9$ )

No-MG vs. SBS-D ( $r=0.15$ ,  $p=0.37$ ,  $n=9$ )

No-MG of resin composites had no effect on SBS-E and SBS-D.

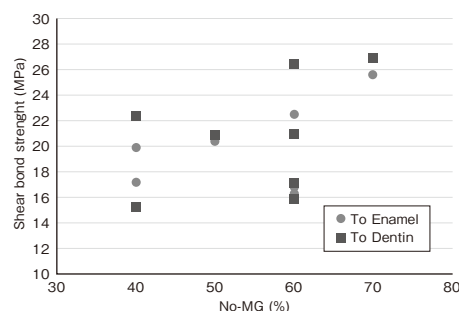


Fig. No-MG vs. SBS-E, No-MG vs. SBS-D

## [ DISCUSSION ]

In this study determining No-MG in Class I composite restoration, two of the test hypotheses were rejected. The reduction of marginal-gap formation in composites restoration had no correlation with bonding ability to tooth substrate when measured by this testing method. The composite used in this study was the same and shrinkage of the polymerized restorative material and its flowability during the polymerization process was the same.

A more extensive approach to the evaluation of sealing efficacy with commercially available composites requires measurement of the bonding ability to enamel and dentin substrates.

## [ CONCLUSION ]

No-MG of resin composites had no effect on SBS-E and SBS-D. There was no significant difference between SBS-E and SBS-D, except Prime&Bond Elect, Adhese Universal and Contax.

The presenters thank the manufacturers for supplying the materials.

# モノマーの純度が接着とその耐久性に及ぼす影響

○吉原久美子<sup>1)</sup>, 長岡紀幸<sup>2)</sup>, 吉田靖弘<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>岡山大学病院新医療研究開発センター, <sup>2)</sup>岡山大学大学院医歯薬学総合研究科形態系共同利用施設,

<sup>3)</sup>北海道大学大学院歯学研究科生体材料学講座

## Bond durability of phosphate monomers with different purity

Yoshihara K<sup>1)</sup>, Nagaoka N<sup>2)</sup>, Yoshida Y<sup>3)</sup>,

<sup>1)</sup>Okayama University Hospital, <sup>2)</sup>Laboratory for electron microscopy, Okayama University

<sup>3)</sup>Department of Biomaterials, Hokkaido University

### 【目的】

リン酸エステル系機能性モノマー10-MDPは、クリアフィルメガボンド(クラレノリタケデンタル)などに用いられ、研究室での接着試験、臨床試験ともに良好な接着、耐久性を示している。そのため、現在では多数のメーカーが10-MDPを含有したボンディング材を製造、販売している。これまでに10-MDPに関する多くの基礎研究が行われてきたが、モノマーの純度が接着や耐久性に及ぼす影響については報告がない。

本研究では、10-MDPの純度が象牙質に対する接着と耐久性に及ぼす影響について、接着試験、モノマーの化学分析、歯質との接着界面の電顕観察を行うことで検討した。

### 【材料および方法】

10-MDPは、クラレノリタケデンタル製(日本、純度は非公表 pH=2.03; 10-MDP\_KN と表記)。PCM製(Germany, 83% purity [PCM data]. pH=2.73; 10-MDP\_PCMと表記)。Designer Molecules Inc 製(USA 90% purity [DMI data], pH=2.66; 10-MDP\_DMIと表記)の3種を用いた。

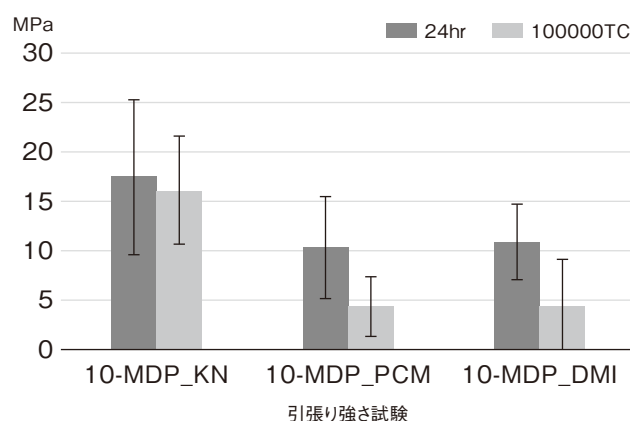
それぞれの10-MDPをエタノール水溶媒に溶かし、液体核磁気共鳴(NMR)で分析した。さらに15w% 10-MDP溶液を、象牙質に塗布し、20秒後にエアードライさせ、X線回折(XRD)で測定し、歯質との反応を検討した。

ヒト抜去大臼歯15本を用い、被着象牙質を#600で研磨後、15w% 10-MDP溶液を塗布し、20秒後にエアードライし、クリアフィルメガボンド(クラレノリタケデンタル)を塗布。再度エアードライした後、Bluephase 20i(Ivoclar vivadent)を用いて10秒間光照射し、クリアフィル AP-X(クラレノリタケデンタル)を、築盛し水中保存した。

24時間後、1×1mm断面の棒に切断し、ただちに半分を引っ張り試験した。残りの半分は5度と55度のサーマルサイクルを10万回行い、その後引っ張り試験を行った。接着界面の断面観察をするため、エポキシ樹脂で包埋し、ダイヤモンドナイフを用い、ウルトラミクロームで薄切切片を作製し、透過電子顕微鏡(TEM)(JEM-1200EX II. JEOL)観察をおこなった。

### 【結果と考察】

接着試験の結果(下図)から、10-MDPの製造会社により、初期の接着強さと接着耐久性が大きく異なることがわかった。XRD測定から、10-MDPによって象牙質と反応してできる10-MDPカルシウム塩の折出量が大きく異なることがわかった。TEM観察からも同様の傾向が認められた。XRD、NMR測定から、10-MDP\_DMIは10-MDPナトリウム塩を多く含んでいた。また、NMR測定から、10-MDP\_PCMはダイマーを含んでいることが示唆された。



### 【結論】

10-MDPの製造会社により、接着強さ、耐久性、アパタイトとの反応性が大きく異なることが示唆された。市販の歯質接着剤製品でも、使用される10-MDPの純度の影響があることもあり、詳細な検討が必要と思われる。

# セルフエッチング接着材の短時間前処理時の歯質に対するせん断接着強さ

著者:M. IRIE<sup>1)</sup>, J. TANAKA<sup>1)</sup>, T. MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Y. MARUO<sup>1)</sup>, G. NISHIGAWA<sup>1)</sup>, S. MINAGI<sup>1)</sup>, K. YOSHIHARA<sup>1)</sup>, D.C. WATTS<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>岡山大学 (日本,岡山)

<sup>2)</sup>マンチェスター大学(イギリス,マンチェスター)

2016年

45th Annual Meeting & Exhibition of the AADR

40th Annual Meeting of the CADR

Los Angeles, Calif, USA

【目的】 コンポジット修復に関しては、初期接着能が大きな懸念の一つである(Dent Mater 2006; 22: 875-883)。本研究の目的は、前処理の時間を1~2秒又は、20秒とした場合の、コンポジット修復(Clearfil AP-X, クラレノリタケ)におけるセルフエッチングタイプの接着材の歯質に対するせん断接着強さについて評価することである。セルフエッチングタイプ接着材6種類(SEA) : (1ステップ) Prime & Bond elect, Dentsply/Cauk (PB); Scotchbond Universal, 3M ESPE (SU); OptiBond All-In-One, Kerr (OA); Adhese Universal, Ivoclar Vivadent (AU); G-Premio Bond, GC (GP); BeautiBond Multi, 松風 (BM); (2ステップ) Clearfil SE Bond 2, クラレノリタケ (SE2)

【方法】 #600研磨紙で表面を研磨したエナメル質及び象牙質をそれぞれ1~2秒、20秒前処理し接着操作を行う。テフロン性のモールド(直径3.6 mm; 高さ2 mm)のクランプをエナメル質、象牙質の表面に固定し、クリアフィルAP-Xを充填する。37℃1日水中浸漬後、せん断接着強さを評価した。データの統計処理にはt検定を用いた(1~2秒対20秒、p=0.05, S:有意, NS=有意差なし)。

【結果】 結果:SBS、平均(SD)、MPa、試験数N=10

To Enamel		PB	SU	OA	AU	GP	BM	SE2
	1, 2-sec.	17.6(2.8)	18.4(4.4)	16.2(4.2)	25.3(6.2)	24.5(4.8)	18.9(3.3)	25.8(4.0)
	vs	S	S	S	NS	NS	S	S
To Dentin		PB	SU	OA	AU	GP	BM	SE2
	1, 2-sec.	19.2(5.3)	24.2(4.6)	26.0(4.9)	25.8(5.2)	27.4(6.6)	24.7(4.7)	31.6(4.2)
	vs	S	NS	NS	S	NS	S	S
	20-sec.	22.1(4.3)	25.0(5.2)	24.1(5.4)	25.7(4.2)	25.0(3.9)	28.4(3.3)	39.4(2.8)
	20-sec.	29.2(5.4)	27.1(4.2)	29.1(5.1)	33.5(4.6)	27.6(4.9)	30.7(4.0)	37.9(3.6)

【結論】 GPを除いて、SEAは20秒処理した場合の方が、1~2秒処理した場合よりSBSが有意に優れていた。短時間の前処理は、接着強度を向上させるのには望ましくない。

# セルフエッチ接着材のコンポジット修復の辺縁封鎖性

著者:M. IRIE<sup>1)</sup>, J. TANAKA<sup>1)</sup>, T. MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Y. MARUO<sup>1)</sup>, G. NISHIGAWA<sup>1)</sup>, S. MINAGI<sup>1)</sup>, D.C. WATTS<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>岡山大学 (日本,岡山)

<sup>2)</sup>マンチェスター大学(イギリス,マンチェスター)

2014年

43rd Annual Meeting & Exhibition of the AADR

28th Annual Meeting of the CADR

Charlotte, N.C., USA

【目的】 コンポジット修復に関しては、窩洞修復における辺縁封鎖性が大きな懸念の一つである(Dent Mater 2010; 26: 608-615)。本研究の目的は、コンポジット修復における(Clearfil AP-X, クラレノリタケ)、セルフエッチングタイプの接着材の初期辺縁ギャップの発生と歯質へのせん断接着強さの評価である。(Prime & Bond Elect, Dentsply/Cauk (PB); Scotchbond Universal, 3M ESPE (SU); OptiBond XTR, Kerr (OX); Adhese Universal, Ivoclar Vivadent (AU); Contax, DMG (CT); G-aenial Bond, GC (GA); BeautiBond Multi, 松風 (BB); Bond Force, トクヤマ (BF); Clearfil SE Bond 2 (SE2), クラレノリタケ)

【方法】 円筒状のクラス1の小臼歯窩洞(直径3.5 mm, 深さ1.5 mm)に、メーカーの指示に従い充填修復を実施。修復物に光照射後直ちに研磨し、辺縁ギャップがないことを顕微鏡(x400)で検査し、パーセンテージで表した(No-MG, N=10 per group)。同様にエナメル(SBS-E)と象牙質(SBS-D)に対するせん断接着強さを測定した。No-MG vs. SBS-E and No-MG vs. SBS-Dの相関関係について分析した。統計処理についてはt検定(SBS-E vs. SBS-D)を用いた(p<0.05)。

【結果】 SBS: 平均(S.D), N=10, S: 有意, NS: 有意差なし。

	PB	SU	OX	AU	CT	GA	BB	BF	SE2
No-MG (%)	40	60	60	60	60	40	50	60	70
SBS-E (MPa)	17.2(4.2)	16.3(3.5)	16.3(2.8)	16.9(4.2)	22.5(5.0)	19.9(4.8)	20.4(4.4)	16.7(3.8)	25.6(2.6)
SBS-D (MPa)	22.4(5.1)	21.0(6.5)	17.1(3.7)	26.4(2.9)	17.2(3.8)	15.3(3.5)	20.9(5.0)	15.9(2.2)	26.9(4.4)
t-TEST	S	NS	NS	S	S	NS	NS	NS	NS

No-MG vs. SBS-E (p=0.47, r=0.09, N=9) and No-MG vs. SBS-D (p=0.37, r=0.15, N=9)に相関は見つからなかった。

【結論】 辺縁ギャップがないことはエナメル質、象牙質のせん断接着には影響がなかった。PB, AU, CTを除いて、エナメル質と象牙質のせん断接着には差はなかった。

# モノマーの純度が接着とその耐久性に及ぼす影響

著者:K. Yoshihara<sup>1)</sup>, N. Nagaoka<sup>2)</sup>, Y. Toshida<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>岡山大学病院新医療研究会開発センター, <sup>2)</sup>岡山大学大学院歯薬学総合研究科形態系共同利用施設, <sup>3)</sup>北海道大学大学院歯学研究科生体材料科学講座

2014年

第33回日本接着歯学術大会

【目的】 リン酸エステル系機能性モノマー10-MDPは、クリアフィルメガボンド(クラレノリタケデンタル)などに用いられ、研究室での接着試験、臨床試験ともに良好な接着、耐久性を示している。そのため、現在では多数のメーカーが10-MDPを含有したボンディング材を製造、販売している。これまでに10-MDPに関する多くの基礎研究が行われてきたが、モノマーの純度が接着や耐久性に及ぼす影響については報告がない。本研究では、10-MDPの純度が象牙質に対する接着と耐久性に及ぼす影響について、接着試験、モノマーの化学分析、歯質との接着界面の電顕観察を行うことで検討した。

【方法】 10-MDPは、クラレノリタケデンタル製(日本、純度は非公表pH=2.03; 10-MDP\_KNと表記)、PCM製(Germany, 83% purity [PCM data], pH=2.73; 10-MDP\_PCMと表記)、Designer molecules Inc製(USA 90% purity [DMI data], pH=2.66; 10-MDP\_DMIと表記)の3種を用いた。それぞれの10-MDPをエタノール水溶液に溶かし、液体核磁気共鳴(NMR)で分析した。さらに15w% 10-MDP溶液を、象牙質に塗布し、20秒後にエアードライさせ、X線回折(XRD)で測定し、歯質との反応を検討した。ヒト抜去大白歯15本を用い、被着象牙質を#600で研磨後、15w% 10-MDP溶液を塗布し、20秒後にエアードライし、クリアフィルメガボンド(クラレノリタケデンタル)を塗布、再度エアードライした後、Bluephase 20i (Ivoclar vivadent)を用いて10秒間光照射し、クリアフィルAP-X(クラレノリタケデンタル)を、築盛し水中保存した。24時間後、1×1mm断面の棒に切断し、ただちに半分を引っ張り試験した。残りの半分は5度と55度のサーマルサイクルを10万回行い、その後引っ張り試験を行った。接着界面の断面観察をするため、エポキシ樹脂で包埋し、ダイヤモンドナイフを用い、ウルトラミクロームで薄切切片を作製し、透過電子顕微鏡(TEM) (JEM-1200EX II, JEOL)観察を行った。

【結果】 接着試験の結果から、10-MDPの製造会社により、初期の接着強さと耐久性が大きく異なることがわかった。XRD測定から、10-MDPによって象牙質と反応してできる10-MDPカルシウム塩の析出量が大きく異なることがわかった。TEM観察からも同様の傾向が認められた。XRD、NMR測定から、10-MDP\_DMIは10-MDPナトリウム塩を多く含んでいた。また、NMR測定から、10-MDP\_PCMはダイマーを含んでいることが示唆された。

【結論】 10-MDPの製造会社により、接着強さ、耐久性、アパタイトとの反応性が大きく異なることが示唆された。市販の歯質接着剤製品でも、使用される10-MDPの純度の影響があることもあり、詳細な検討が必要と思われる。