

# 試作品1ステップボンディング材における 長期接着性の評価

## P-2

Evaluation of long-term bond strength in trial 1-step self-etching adhesive

○山下美樹, 平野恭佑

株式会社ジーシーR&D

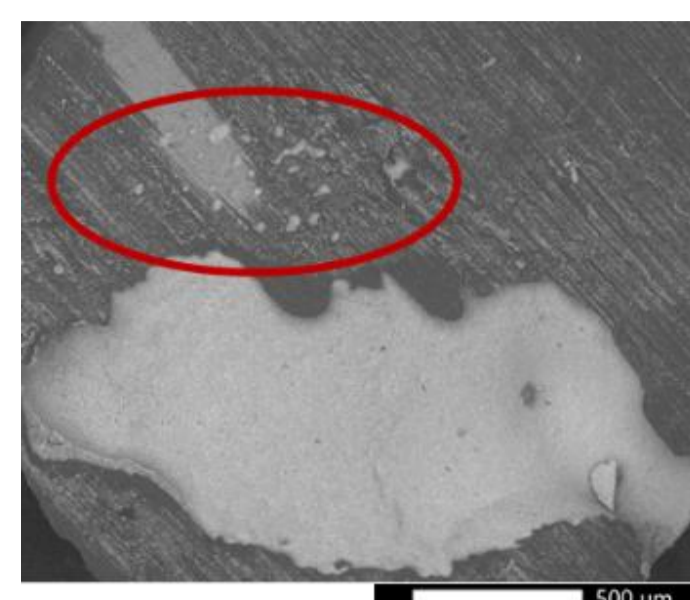


### 緒言

従来の1ステップボンディング材は、歯面への浸透性向上・歯面の脱灰促進を目的として水や溶媒が配合されており、これらを除くため、ボンディング材を歯面に塗布後十分にエアブローを行う必要がある。しかし、エアブローが不十分であり、ボンディング層に水分が残留している(赤丸部)場合、接着強さや耐久性に影響を及ぼす懸念がある。

そこで弊社では、エアブローの有無に依らず安定した接着強さを有する試作品1ステップボンディング材(AFB-00)を新たに開発している。

本研究では、試作品1ステップボンディング材(AFB-00)と、既存1ステップボンディング材を用いて、長期間水中保管後の歯質への接着性を評価した。



### 材料および方法

#### 材料

Table 1 Materials used in this study

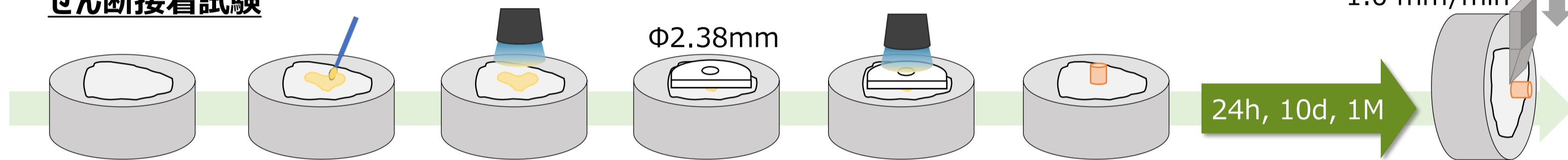
Product	Manufacturer	Lot.	Code
試作品 (水非配合)	ジーシー	2408021	AFB-00
G-プレミオ ボンド (アセトン系)	ジーシー	2408027	GPB
製品A (エタノール系)	A社	5M0007	PA
製品B (エタノール系)	B社	11990229	PB
CLEARFIL AP-X (A3)	クラレ	5P0165	AP-X

#### 方法

##### 接触角測定

接触角測定は滴下法により実施した。せん断接着試験同様に、ウシ前歯を包埋した試験体を作製した。#400のSiC耐水研磨紙で研磨し、象牙質を露出させ試験体とした。各ボンディング材をアプリケーションで塗布し、添付文書に従いエアブローを行った。光照射器を用いて、ボンディング材を硬化させた。試験体を37℃湿度90%の恒温恒湿槽内で10分間静置し、エタノールを用いて未重合層を拭き取り試験体とした。蒸留水を1μL滴下し、10秒後の接触角を測定した。接触角(C.A.,θ°)はYoungの式に基づき画像解析ソフト(FAMAS, Kyowa Interface Science)を用いて算出した。結果について、各ボンディング材にて一元配置分散分析とTukey検定にて統計処理を行った(α=0.05)。

##### せん断接着試験



ISO 29022:2013を参考にした。ウシ前歯歯冠部を切り出し、常温重合レジンに包埋した。#400のSiC耐水研磨紙で研磨し被着面を露出させた。AFB-00はアプリケーションにて塗布後エアブロー無し、その他ボンディング材はアプリケーションにて塗布後添付文書に従ってエアブローを行った。光照射器(G-ライトプリマII Plus, ジーシー)を用いて、ボンディング材を硬化させた。

内径2.38 mmのモールドを被着面に固定し、AP-Xをモールド内に充填して20秒光照射を行い硬化させた。試験体を37℃の恒温槽にて以下条件で水中浸漬し、オートグラフ(EZ-SX)にてせん断接着強さを測定した。

①24時間(24h), ②10日(10d), ③1ヵ月(1M)  
結果について、各ボンディング材にて一元配置分散分析とTukey検定にて統計処理を行った(α=0.05)。

### 結果と考察

#### せん断接着試験

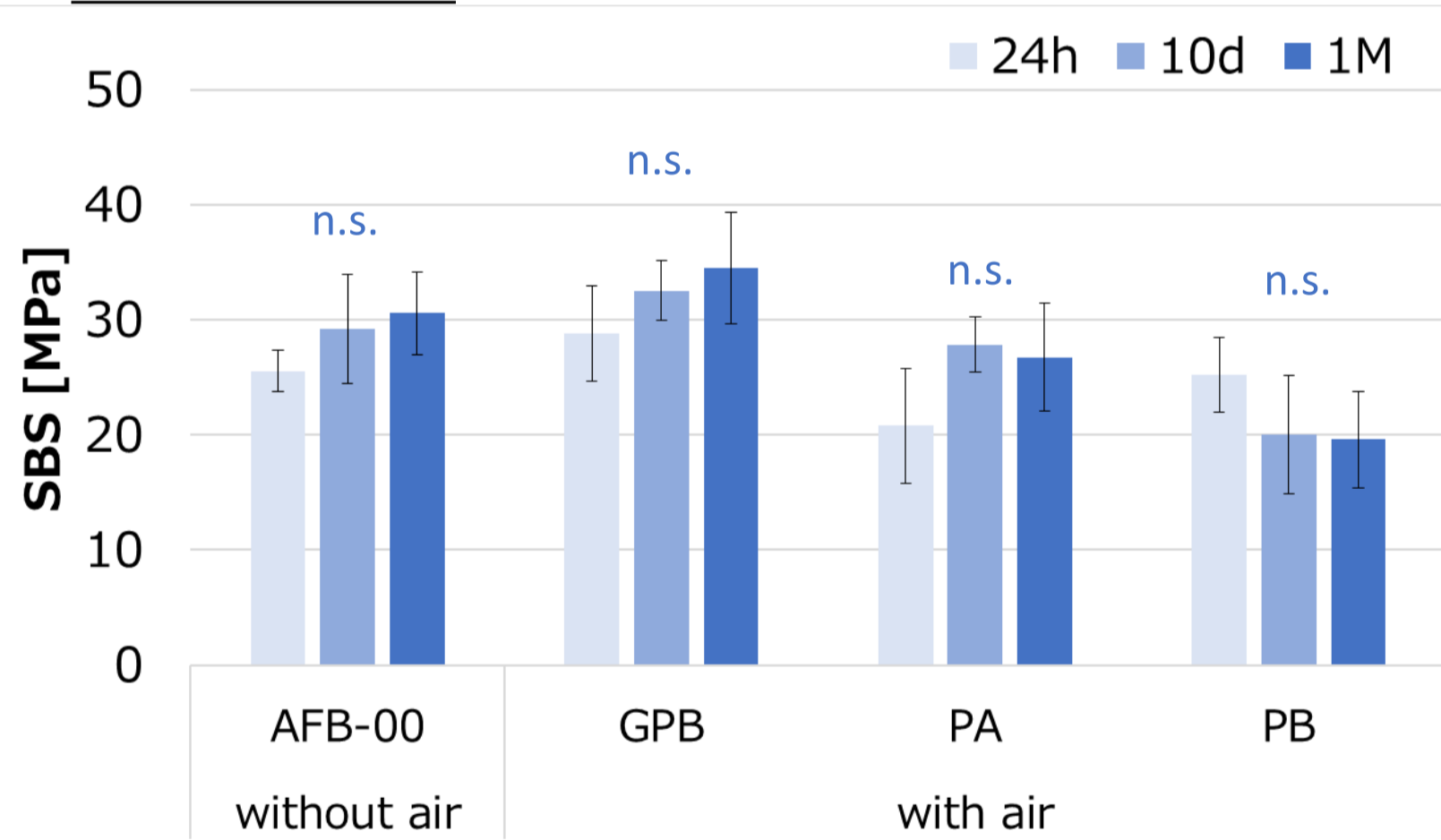


Fig. 1 SBS test to enamel

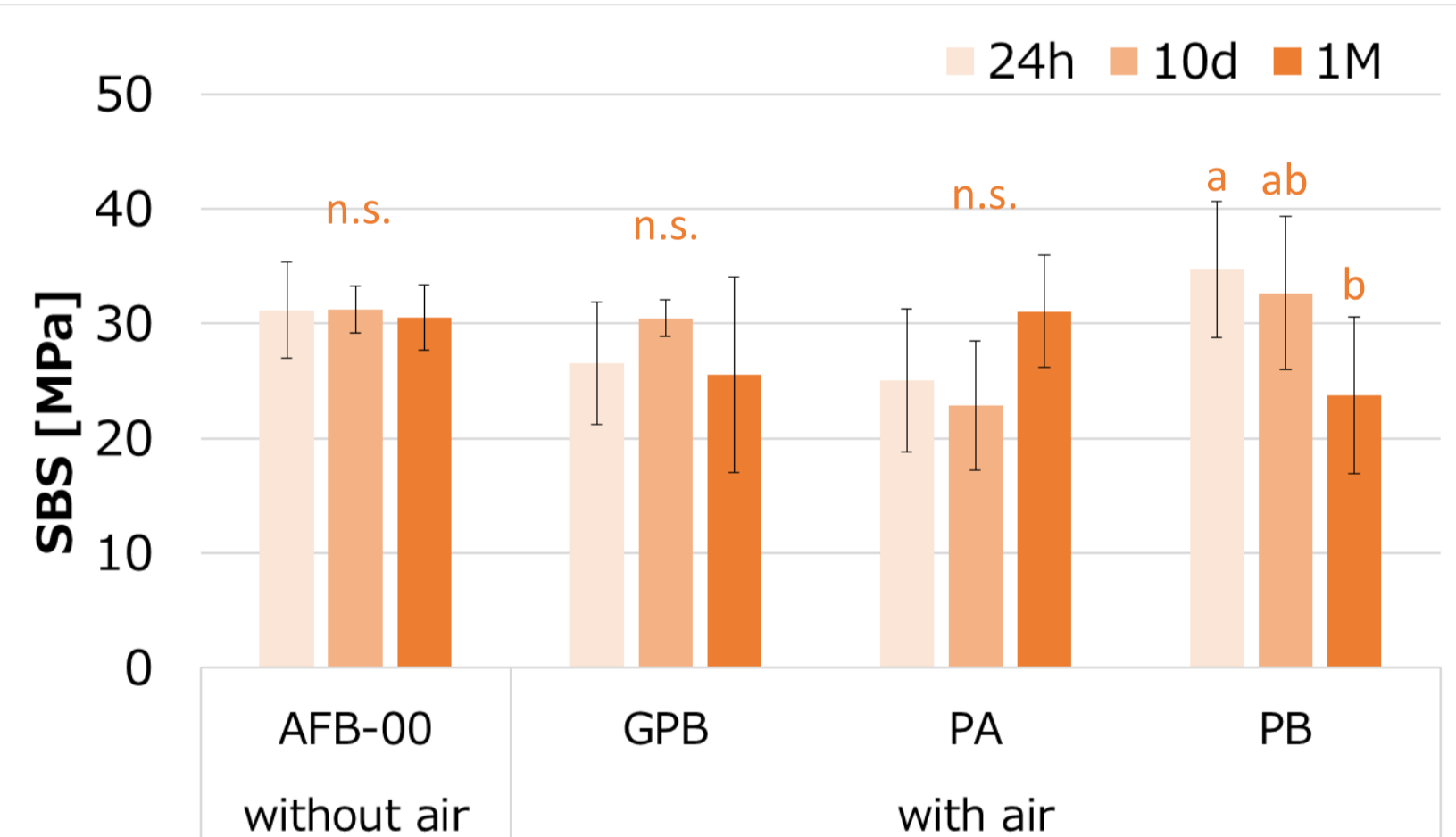


Fig. 2 SBS test to dentin

※Different letters indicate significant differences (p<0.05).

Fig.1,2に対エナメル質, 象牙質の長期水中浸漬後の結果を示した。エナメル質では、すべてのボンディング材において浸漬期間による有意差は見られなかった。象牙質では、AFB-00, GPBおよびPAにおいて浸漬期間による有意差は見られなかった。一方で、PBにおいて水中浸漬期間に伴って接着強さの有意な低下が認められた。この結果より、PBが吸水による影響を受けやすく、長期水中浸漬により接着強さに影響を受ける可能性が示唆された。

#### 接触角測定

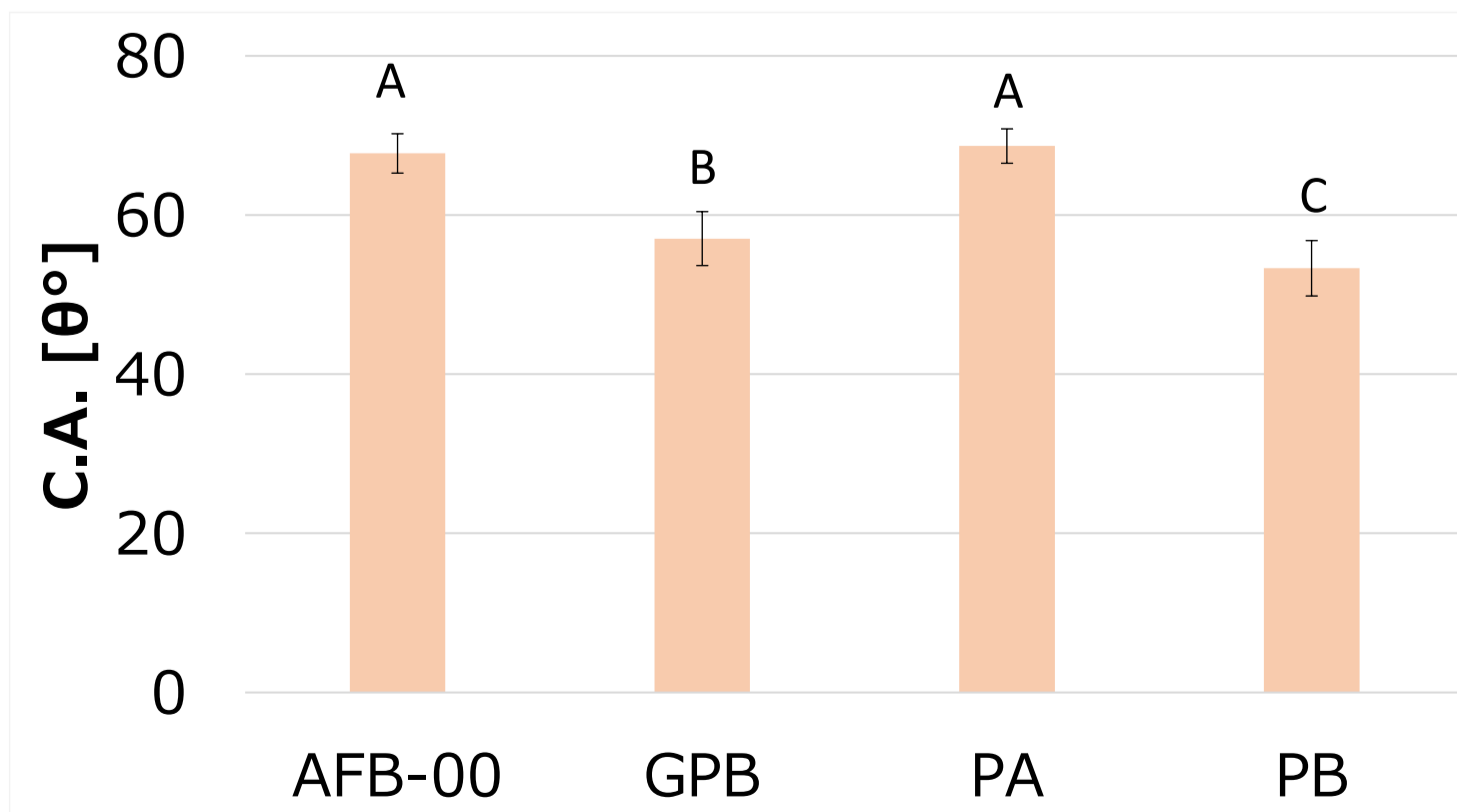


Fig.3に、硬化後のボンディング材表面における蒸留水の濡れ性評価の結果を示した。

AFB-00とPAは有意に高い接触角を示し、他の材料よりも高い疎水性を有していた。

AFB-00は水中浸漬後においても接着強さの低下が認められなかったことから、硬化後の高い疎水性が吸水による劣化を抑制し、接着安定性に寄与している可能性が示唆された。

接着性能には、ボンディング材の親疎水性や歯面への脱灰作用など複数の因子が関与する。GPBは有意に低い接触角を示したが、接着強さの低下は認められなかった。これは、低pHによる脱灰力が接着界面の形成に寄与した可能性がある。

また、PBは全てのボンディング材に対して有意に低い接触角を示した。さらに、水中浸漬1ヵ月後には接着強さの有意な低下が認められたことから、吸水によるボンディング層の劣化が接着性能の低下につながったと考えられる。

### 結論

試作品AFB-00は塗布後エアブローを行わずとも、一定期間水中保管後も高い接着強さを示した。このことから、臨床においてもエアブローによるテクニックエラーを軽減でき、安定した接着性能を示すことが期待できる。