

# 水中での繰り返し荷重に対するグルータイプ義歯安定剤の接着性の変化 Changes in adhesion properties of glue-type denture adhesives caused by repeated load in water

島 義人\*, 井上勝一郎\*\*, 河野 稔広\*, 渡辺 崇文\*, 鱒見 進一\*

\*九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座顎口腔欠損再構築学分野

\*\*バイオマテリアルリサーチラボラトリー

Yoshito Shima\*, Katsuichirou Inoue\*\*, Toshihiro Kawano\*, Watanabe Takafumi and Shin-ichi Masumi\*

\*Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Department of Oral Function, Kyushu Dental University

\*\*Biomaterials Research Laboratory

**Abstract** The purpose of this study is to investigate the temperature-dependence of the rheological properties on glue-type denture adhesives in water. The experiments were conducted using 6 types of denture adhesives that are commercially available. The adhesive strength and viscosity of the materials measured using FUDOH RHEO MATER. The dissolution speed of denture adhesives into water increased with the temperature rise. It found that reduction of the adhesive strength is enhanced.

## 1. はじめに

歯科医師の多くは義歯装着患者が義歯安定剤を使用することは治療の失敗であり、適合の良い義歯を製作すれば義歯安定剤は不要であると考えてきた。一方、欧米を中心に義歯安定剤の科学的な見直しが進み、義歯安定剤の使用は適合の良し悪しに関係なく維持力と安定性を向上させ、咬合力を増加させ、味覚を向上させるなどの報告が見られるようになってきた<sup>1-4)</sup>。しかしながら、義歯安定剤に関してはまだまだ報告が少なく、どのようなレオロジー的性質や温度特性を有するものが効果的であるか等については不明な点も多い。したがって、本研究では現在市販され、主流となっているグルータイプの義歯安定剤について、水中での粘着力や弾力性、粘度の温度依存性について調べ、それぞれの材料の特徴を

明らかにすることにより、新材料開発の基礎とすることを目的とした。

## 2. 実験材料と方法

### (1)使用材料

現在市販されている6種類のグルータイプ義歯安定剤を用いて実験を行った。使用材料を以下に示す。

| コード | 使用材料        | 製造会社            | Lot No. |
|-----|-------------|-----------------|---------|
| PG  | 新ポリグリップ無添加  | GlaxoSmithKline | 9F5R    |
| PS  | 新ポリグリップS    | GlaxoSmithKline | YK5B    |
| PV  | 新ポリグリップV    | GlaxoSmithKline | C2014BT |
| TG  | タフグリップ クリーム | 小林製薬            | c5001   |
| CC  | コレクトXZLクリーム | 塩野義製薬           | XD01    |
| PN  | ポリデントNeo    | GlaxoSmithKline | 774R    |

### (2)粘着力、弾力性の測定

直径20mmのPMMA板上に試料を薄く塗り、荷重1kg、荷重速度2cm/minで空气中(23±0.5℃, 28±0.5℃)と水中(23±0.5℃, 28±0.5℃, 37±0.5℃)において繰り返し荷重試験

(咀嚼試験)を行った。空気中では6種類の試料について10回の繰り返し荷重を加え、粘着力と弾力性の平均値を求めた。水中では試料を1分間浸漬後、6種類の試料で25回の繰り返し荷重試験を行った。粘着力と弾力性それぞれについて5回の平均値を求めた。

### (3)粘度の測定

円柱状ポリエチレン製容器(30mmφ×36mm)内に試料入れ、ロードセルに取り付けられた真鍮製の球(5.0,7.0,10.0mmφ)を荷重速度2cm/minで進入させる方法で動粘度の計測を行った。測定はそれぞれの試料に対し5回ずつ行った。得られたデータはstokesの法則を用いて処理し、各試料の粘度を決定した。実験にはFUDOH RHEO METER(RUD-J 富士理工工業株式会社)、SEKONIC SS-250Fを用いた。

### 3. 結果

JIS規格では粘着力が5KPa以上なくてはならないと定められている<sup>5)</sup>。今回の実験ではどの試料も繰り返し荷重試験において、初期では十分な粘着力が観察されたが、数回の荷重で急激に粘着力が低下し、PN(28°C)以外は25回の繰り返し荷重によりJIS規格の定める粘着力を下回った。TG、CC、PNが23°Cに比べて37°Cの方が5KPa以上の粘着力を維持する回数が有意に少なかった要因として温度が上がると水中へ溶解するスピードが上がり、粘着力の低下を引き起こしたものと推測される。また他の研究では2-4時間で維持力のピークを迎え、その後減少すると報告されている<sup>6,7)</sup>。以上のことから市販義歯安定剤は口腔内で使用するには粘着力の持続時間がまだ短い。

また球の直径が大きくなると見かけの粘度が上昇した。これは現在市販されている義歯

安定剤がいずれも構造粘性を有していることを示唆している。

粘度と弾力性、粘着力間に明確な関連性は見られなかったため、臨床上の操作性を考慮した粘度にすることが望ましいと考えられる。

### 4. 終わりに

今回の実験で得られた情報から、口腔内での唾液への溶解を小さくし、かつ溶解の温度依存性を小さくした新材料を開発するための有力な情報が得られた。

### 参考文献

1. Munoz CA, Gendreau L, Shanga G, Magnuszewski T, Fernandez P, Durocher J. Clinical study to evaluate denture adhesive use in well-fitting dentures. J Prosthodont 2012; 21: 123-129.
2. Tarbet WJ, Boone M, Schmidt NF. Effect of a denture adhesive on complete denture dislodgement during mastication. J Prosthet Dent 1980; 44: 374-378.
3. Kalra P, Nadiger R, Shah FK. An investigation into the effect of denture adhesives on incisal bite force of complete denture wearers using pressure transducers —a clinical study. J Adv Prosthodont 2012; 4: 97-102.
4. Psillakis JJ, Wright RF, Grbic JT, Lamster IB. In practice evaluation of a denture adhesive using a gnathometer. J Prosthodont 2004; 13: 244-250.
5. JIS T6525-1:2013, 5.6
6. Grasso JE, Rendell J, Gay T. Effect of denture adhesive on the retention and stability of maxillary dentures. J Prosthet Dent 1994; 72: 399-405.
7. Ozcan M, Kulak Y, de Baat C, Arikan A, Uçankale M. The effect of a new denture adhesive on bite force until denture dislodgement. J Prosthodont 2005; 14: 122-126.