



目的

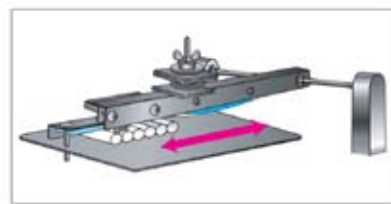
歯を失う原因の一つである歯周病を予防するためには、歯頸部や歯間部のプラークを効率よく落とすことが重要である。試作歯ブラシP-10MIはこれらの点に重点をおいてブラシの素材や形状を設計した歯ブラシである。

本研究では、*in vitro*において歯列形状を模式化したモデルを用い、P-10Mの擬似プラーク除去効果を確認することを目的とした。

材料及び方法

1. 試験歯ブラシ及びその形態

- 1) **P-10M**: ヘッド先端部はラウンド毛を山型に集中させ(先端集中毛)、3列目以降ではテーパ毛とラウンド毛を混合したハイブリッド段差植毛となっている歯ブラシ
- 2) **P-M**: P-10Mとほぼ同じ形態で、ハイブリッド段差植毛のみの歯ブラシ
- 3) **P-P**: 毛先が揃っており、全てテーパ毛となっている歯ブラシ



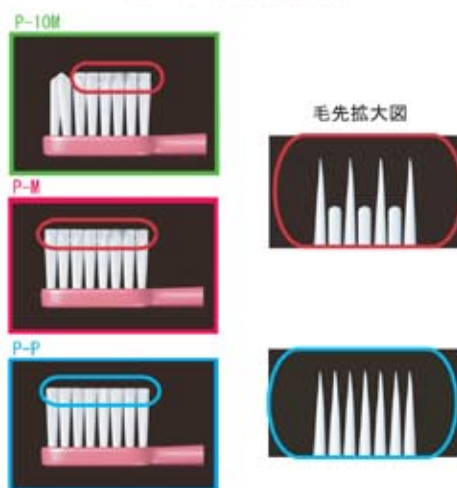
歯ブラシ試験機概要図

2. 実験方法

被試験対象として直径10mmの半円を並べて歯列の凹凸を模式化した青色石膏模型を用いた。(以下、凹部分を歯間部、凸部分を平滑面と表記する。)この模型表面に、プラークを再現する目的で白色塗料をコーティングした。試験は、0.5%界面活性水を付けた歯ブラシを石膏模型の上に垂直に設置し、3.5cm幅で4往復/秒の速さでストロークさせた。歯ブラシにかかるブラッシング荷重は100g、200g、300gの3種類とした。またストローク時間は10、20、30、40秒間とし、各々の時間において、デジタルカメラで除去状態を記録した。

3. 擬似プラーク除去面積の評価

白色塗料が除去された面積を画像解析ソフトScion imageを用いて測定した。得られた結果は、Kruskal-Wallis検定及びDunnet法を用いて解析を行った。



毛先拡大図

結果

1. P-10 M は、30秒以上ストロークさせると、荷重100gにおいても300gの時とほぼ同等の面積が除去された。(p>0.05)
2. 荷重100g、200gにおいて、P-10 M は他の2種類の歯ブラシよりも有意に除去面積が大きかった。(p<0.01)
3. P-10 M は、荷重200gにおいて、ストローク時間10秒でP-Mの30秒と同程度の除去効果があった。(p>0.05)
4. PPは歯間部の除去能力は高かったが、平滑面の除去能力は低い傾向にあった。

表 1 各歯ブラシ間の有意差検定

荷重				有意差
100g	P-10M	>>	P-M	p<0.01
	P-10M	>>	P-P	p<0.01
	P-M	=	P-P	p>0.05
200g	P-10M	>	P-M	p<0.05
	P-10M	>>	P-P	p<0.01
	P-M	>>	P-P	p<0.01
300g	P-10M	=	P-M	p>0.05
	P-10M	=	P-P	p>0.05
	P-M	=	P-P	p>0.05

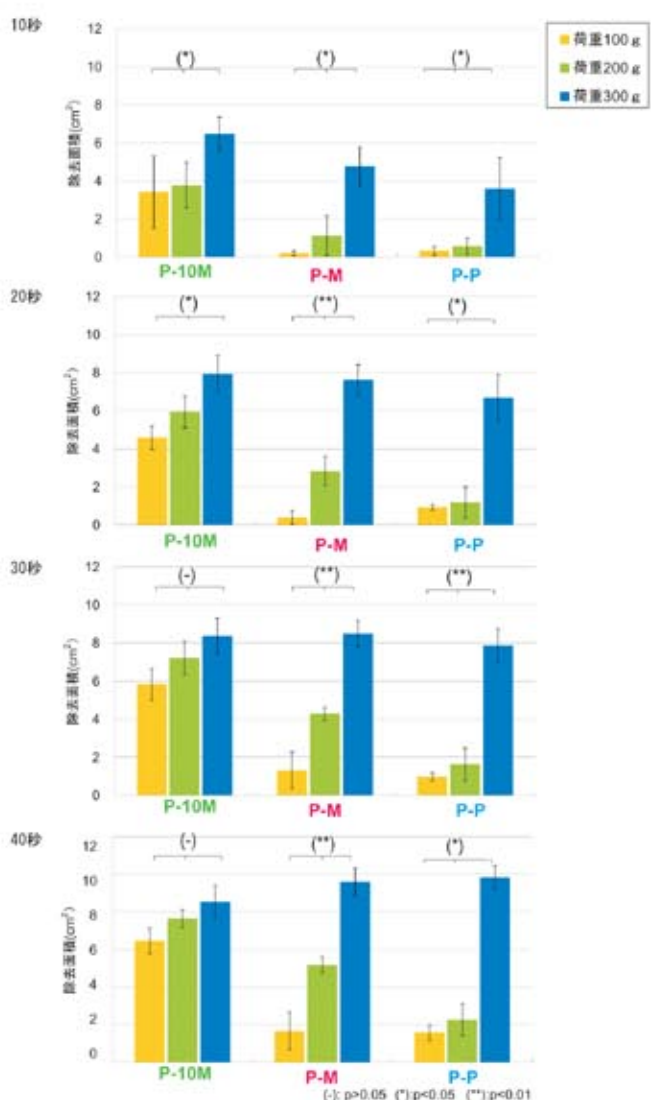


図 1-a. 各歯ブラシの除去面積の比較

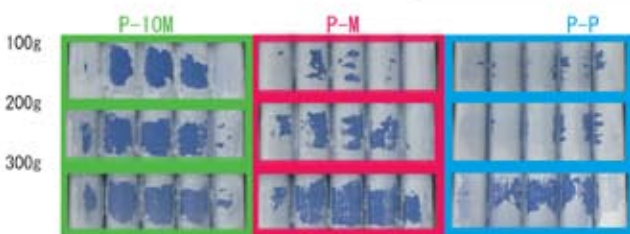


図1-b. ストローク時間40秒における除去面積(写真)
* 青い部分 汚れが落ちた箇所

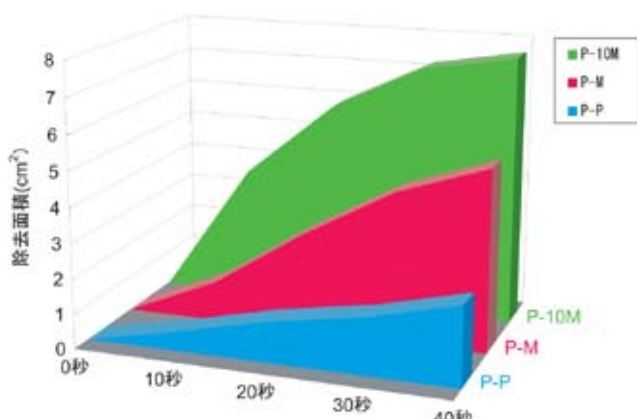


図 2-a. ストローク時間による除去面積の推移(荷重200g)

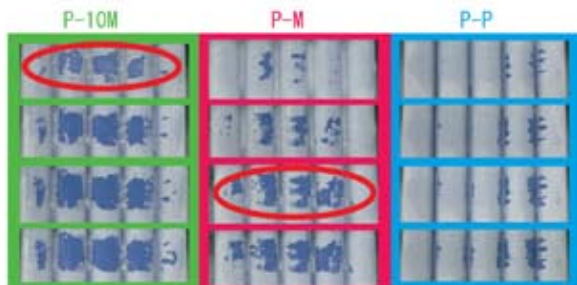


図2-b. 荷重200gにおける除去面積(写真)

考察

P-10MIは、ブラッシング荷重が低い時にも他の歯ブラシと比べて高い除去効果を示した。これは、先端が細くなっているテーパ毛だけでは、強固なプラークは落とすにくく、さらに先端集中毛があることが大きく寄与していることが考えられる。歯肉退縮の予防や歯肉付着幅の獲得を目的にブラッシングする際は、100g程度の荷重で行うことが重要であり、その際にP-10MIは優れた歯ブラシであることが示唆された。

P-10M及びP-Mは、荷重200gの時にハイブリッド段差植毛の短い方のラウンド毛が刷掃面に直角に当たるが、この時に、ラウンド毛による歯面清掃効果が最大に発揮される。このラウンド毛の刷掃効果によって、荷重200gの際にP-Pよりも除去面積が大きくなったと考えられる。

荷重300gでは、すべての歯ブラシで同様の除去効果があったが、実際には、これは通常のブラッシングには強すぎて、歯肉を痛めてしまう可能性が大きいのであまり勧められない。

今回の実験で、テーパ毛は歯間部に毛が入り込みやすいが、プラークを落とす力が弱く、ラウンド毛を混合させることで平滑面の汚れも落とせることがわかった。さらに先端集中毛があるP-10MIは小さい荷重でも効率的に汚れを落とせることが示唆された。

結論

試作歯ブラシP-10MIは、100g程度のブラッシング荷重でも、横磨きなどのシンプルな方法で、歯面や歯間部共に効率よく汚れを落とす効果があることが示唆された。