

## 論文審査の結果の要旨

氏名：小野 晃弘

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：障害児者の歯ブラシ選択に向けた隣接モデルを用いた清掃性に関する基礎的研究

審査委員：（主査） 教授 有川 量崇

（副査） 教授 谷本 安浩

教授 野本 たかと

ブラッシングは行動科学的に捉えると、認知、運動、情意で表される機能の3領域の学習成果として獲得し、実行する行為である。障害児者は、この機能の3領域にさまざまな学習の困難性を認めるために適切なブラッシングスキルの獲得に苦慮する。障害児者の効果的なブラッシングには、歯ブラシの客観的機能評価に基づいて対象者の苦慮している領域を考慮した適切な歯ブラシの選択が重要である。しかし、現在、歯ブラシ選択のための客観的な歯ブラシ機能評価指標は確立されておらず、使用者本人や指導する歯科医療者の主観によって選択される傾向がある。そこで、障害児者に適した客観的な歯ブラシの選択指標の確立のために、これまでに凸型単半円柱モデルや平面モデルといった歯ブラシ機能評価モデルを開発し、様々な機能評価を行ってきた。しかし、過去に開発したモデルでは、う蝕や歯周疾患のリスクが高い隣接部のような凹部における清掃性を評価できない。一般に、凹部の清掃には、ヘッドの清掃面に対する角度設定が重要とされるが、障害児者の場合、その障害特性によっては適切に歯ブラシを傾けることが困難な場合もある。そこで、本研究では平面と隣接部における歯ブラシの機能を同時に評価できる隣接モデルを新たに開発し、その後、歯ブラシヘッドの清掃面に対する角度、毛先形態やヘッドの大きさが清掃性に及ぼす影響を検討した。

### 実験 A: 隣接モデルの開発と有効性の検討

平面と隣接部の清掃性を同時に評価するために、長辺片側を表面と連続した半径 4.0 mm で中心角 90 度の扇形に加工した平坦なアルミブロック 2 個を向かい合わせて臼歯の隣接部を模した隣接モデルを新たに開発した。その後、開発した隣接モデルにビデオ（磁気）テープ法を応用してヘッドの角度が清掃性に及ぼす影響の評価を行った。試験歯ブラシとして、コンパクトヘッドでラウンド毛の DS を用いた。

歯ブラシがモデルに対して垂直に当たっている状態を 0 度とし、ヘッドのモデル面に対する角度を「ヘッド角」として 10、20、30 度に設定した。毛先とモデルの静的な状態の接触角を「毛先角」と定義し、各ヘッド角における毛先角を計測した。刷掃ストローク 40.0 mm、単位時間あたりの刷掃回数（ピッチ）は 2 Hz として磁気テープを刷掃し、磁性膜の剥離面積により清掃性を評価した。

ヘッド角の増加に伴い、毛とモデルの接触面積が減少し、毛先角が約 2 倍と増加した。ヘッド角の増加と共に平面の剥離プロファイルの刷掃方向に直行する剥離領域の幅の短縮、剥離面積の減少を認め、隣接部では到達距離および剥離面積が増加し、清掃性が向上した。本モデルは、平面と隣接部の清掃性と同時に評価することが可能であり、歯ブラシの清掃面に対する角度による清掃性に関して把握が可能となったことから、歯ブラシの機能評価に有用であることが示された。

#### 実験 B: 隣接モデルを用いた各歯ブラシの評価

歯ブラシの清掃面に対する角度、毛先形態やヘッドの大きさが清掃性に及ぼす影響を把握するために、開発した隣接モデルにビデオテープ法を応用して研究 A と同様の条件で清掃性を評価した。試験歯ブラシは、DS、スーパーテーパー毛の植毛されたコンパクトヘッドの SY と幅広ヘッドの GR の合計 3 種類とした。

ヘッド角が 10 度以上の毛先角では、DS でヘッド角の約 2 倍、SY および GR では約 2.5 倍になった。ヘッド角の増加に伴って隣接部の剥離面積はすべての歯ブラシで増加したが、平面において DS は減少、スーパーテーパー毛はヘッドの大きさに関わらず増加傾向を示した。到達距離は、ヘッド角 0 度では DS が他に対して有意に短かった ( $p < 0.05$ )。いずれの歯ブラシで、ヘッド角が大きくなると到達距離が有意に長くなっていた ( $p < 0.01$ )。隣接モデルでの清掃性は、歯ブラシの毛先形態やヘッドの大きさが異なることが示された。

本研究では、平面および隣接部の歯ブラシの清掃性を同時に評価できる隣接モデルを新たに開発することができた。本モデルの応用によって、刷掃時のモデルに対する歯ブラシの角度の変化、毛先形態やヘッドの大きさを変えて清掃性を評価したところ、ヘッド角の増加に伴い隣接部への到達距離が増加し清掃性が向上するなど条件による清掃性の違いを明らかにできた。

したがって、多様な特性を示す障害児者のブラッシングスキルに対して適切な歯ブラシを選択する際、平面と隣接部の両者を同時に評価できる本モデルを用いた歯ブラシの機能評価は、選択指標のひとつとして応用できる可能性が示唆された。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和 4 年 9 月 15 日