

平成22年度文部科学省 科学研究費補助金 実績報告

低エネルギー電子線照射は超高齢化社会での補綴物の安全性を向上し、滅菌コストを削減する

研究代表者 野村 章子（歯科技工士学科）

研究実績の概要

本研究の目的は、平成20年度から23年度の4年間に、口腔内への溶出残留モノマーを低減し、高齢者にとって安全な歯科補綴物を提供する手法として、メチルメタクリレート樹脂の表面改質による低エネルギー電子線を有効利用した歯科専用の小型照射装置を開発することである。歯科診療用樹脂製器具の滅菌処理を確実、安全、容易、安価に行うための照射条件もあわせて確立することも視野に入れた研究計画を立案した。

低エネルギー電子線照射装置は、電子線照射源、電子線照射チャンバー、制御用PC、その他の周辺装置から構成されているが、義歯や歯冠修復材料などの形状に適する仕様ではない。そのために、平成20年度から21年度にかけて、電子線照射源（EB-ENGINE、浜松ホトニクス）を購入し、歯科専用の照射システムの開発に向けて、電子線照射チャンバー、制御用PCおよびその他の周辺装置の設計を開始した。特に、平板試料照射後のMMAモノマー溶出試験・評価を行いながら、均一照射回転機構にも焦点を絞り装置の仕様を決定したことにより、本学の施設内に歯科専用の低エネルギー電子線照射装置を設置することができた。

そこで、平成22年度はこれまでの研究実績に基づき、メチルメタクリレート樹脂試料表面のX線光電子分光法およびコンピュータシミュレーションによる電子線エネルギー侵入深度分析、上下顎義歯の表面における電子線吸収線量測定を実施した。その結果、低エネルギー電子線の照射条件の有効性を総合的に評価することができた。

ヒューリスティック評価項目を用いた実習成果物自動評価システムの開発

研究代表者 木暮 ミカ（歯科技工士学科）

研究実績の概要

平成23年度は、「実技実習評価システム」の開発および評価基準の抜本的な見直し作業を行った。

具体的な内容は以下の通り。

(1)実技実習評価システム

- 1) 実習成果物撮影装置の開発：多方向に回転可能なテーブルに評価物を取り付けて回転させ、任意の角度から評価物を撮影する。その際に使用する実習成果物撮影装置を立ち上げた。

- 2) 評価システムの開発：実習成果物撮影装置で撮影された複数の2次元画像データを、専用ソフトを使い3次元モデル化する。そこから得られる評価物とモデル歯型の3次元座標を比較し、最小二乗法により評価するシステムの開発に着手した。

(2)モデル歯型の製作および客観的評価基準の策定

- 1) 生体CTデータをモデリングシステムで加工したモデル歯型データを実体化させ、これを咬合器に装着して咬合状態を確認しながら歯冠モデル形態のブラッシュアップを行ったのちに、再度3Dスキャナにより三次元量子化した。
- 2) 昨年度データベース化したヒューリスティック評価項目を用いて採点の再現性を検証した結果、従来型の評価方法では実習成果物の品質向上および結果を踏まえた具体的な技術指導が難しかったため、PDCAサイクルに則った評価基準および方法にするべく、抜本的な改善と工夫を検討する必要があることが判明した。そこで再現性の高い評価基準とするために、評価の基本形を一歯単位から一口腔単位とし、全体の連続性から各歯のあるべき形態の許容範囲を割り出し、あらためて各歯の評価基準を策定することになった。

低エネルギー電子線照射によるレジン系歯科補綴物の無害化処理の実用化

研究代表者 伊藤 圭一（歯科技工士学科）

研究実績の概要

本研究は歯科補綴治療で高頻度で使用されているメチルメタクリレート（MMA）材料の生体為害性を低減させることを目的としている。この問題は残留モノマーの溶出が引き起こすことが主であり、長年議論されているが問題は解決されているとは言い難い。本学では、これまでに高分子材料の重合促進と架橋反応を起こす低エネルギー電子線（LEB）を歯科用メチルメタクリレート系樹脂（MMA樹脂）である義歯床用加熱重合レジンや義歯のリライニング用即時重合レジンに照射すると、MMAモノマーの溶出量が減少することと、LEB照射がMMA樹脂の物性に与える影響を検討し報告してきた。

平成22年度は、LEB照射がMMA樹脂の物性に与える影響を検討するために、LEB未照射と照射を行った加熱重合レジンに被着試験片に即時重合レジンに接着し、せん断様の試験から接着強さについて検討した。

- ①試験材料には被着レジンとして加熱重合レジン、接着レジンとして即時重合レジンを用いた。形態は20 mm