



Title	Development of Novel Orthodontic Adhesive for Protecting Teeth at Debonding [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	松本, 愛子
Citation	北海道大学. 博士(歯学) 甲第14525号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/81185
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Aiko_Matsumoto_review.pdf (審査の要旨)



[Instructions for use](#)

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏名 松本 愛子

審査担当者 主査 教授 吉田 靖弘
副査 教授 佐藤 嘉晃
副査 教授 井上 哲

学位論文題名

Development of Novel Orthodontic Adhesive for Protecting Teeth at Debonding
(ブラケット撤去時に歯を保護する新規矯正歯科用接着材の開発)

審査は、審査担当者全員の出席の下、はじめに申請者より提出論文の概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。申請者は論文の概要を以下のように説明した。

マルチブラケット装置による矯正治療は最も一般的な治療方法であるが、装置を撤去する際に、接着材の視認性が劣ることによる接着材の残留や過剰な切削を引き起こすことがある。また装置撤去時の負担が大きいため、クラックや疼痛などの問題点も挙げられる。本研究では、装置撤去時に歯へのダメージを軽減する新しい矯正歯科用接着材の開発に取り組んだ。

1. ユロピウム錯体の蛍光特性を応用した矯正歯科用接着材の開発

装置撤去後の歯面に残存した接着材は、切削除去されるが、接着材の残留や過剰な切削を招き、カリエスリスクやエナメル質の過度な損傷を引き起こすことも少なくない。そこで、接着材除去時に接着材を可視化することで接着材の残留や過剰な切削を予防できる接着材の開発のため、Eu 錯体の蛍光特性を応用した矯正歯科用接着材の光学的・色彩学的評価を行った。Eu 錯体は、Eu(DBM)₃Phen を用いた。Eu 錯体を 4META/MMA-TBB 系レジン、PMMA/MMA-BPO/アミン系レジンに添加し、重合体を作成した。自然光下・近紫外光照射下での蛍光測定では、Eu 錯体含有 4META/MMA-TBB 系レジンでは、近紫外光下での蛍光発光を認めなかった。一方、Eu 錯体含有 PMMA/MMA-BPO/アミン系レジンでは、近紫外光照射下では 612 nm の鮮やかな赤色の発光を認めた。次に、Eu 錯体含有 PMMA/MMA-BPO/アミン系レジン重合体の全光線透過率測定および CIE L*a*b*表色系の測定を行った。全光線透過率は、高い透明度を示す値であった。L*a*b*の値は、自然光下では無色透明、近紫外光照射下では錯体添加率が多いほど鮮やかな赤色を示した。これより、BPO/アミンによるレドックス開始剤系で得られる Eu(DBM)₃Phen 添加 PMMA は、近紫外光下で赤色の蛍光を発する無色透明な接着材の実現に有効であることを明らかにできた。

2. 温度応答性ポリマーを応用した解体性接着材の開発

装置撤去時に接着材の強度を下げることを目的として、接着材に温度応答性ポリマーを添加した。温度応答性ポリマーは、ステアリルアクリレート/アクリル酸共重合ゲル poly(SA-co-AA)、メチルアクリレート/アクリル酸共重合ゲル poly(MA-co-AA)を用いた。ゲルを粉末状にし、4META/MMA-TBB 系レジンをそれぞれ添加し、重合体を作成した。コントロールとして 4META/MMA-TBB 系レジ単独の重合体を作成した。測定は、動的粘弾性測定装置を用いた粘弾性試験を行った。

4META/MMA-TBB 系レジ単独では加熱により、徐々に貯蔵弾性率が減少した。[poly(SA-co-AA)]添加した重合体では、control と比較して、室温で同程度、温度の上昇により急激に減少した。poly(MA-co-AA) 添加したものでは、常に一定して貯蔵弾性率は低い結果となりました

[poly(SA-co-AA)]添加 4META/MMA-TBB 系レジンの貯蔵弾性率が control と比較し、42度で 2/3 まで減少させることが可能であることから、ブラケットを撤去するにあたり、十分に軟化されていると考えられる。poly(SA-co-AA)は、接着剤の温度を上げることにより、装置撤去時に弱い力で撤去可能な接着材の開発に有効であることが示唆された。

引き続き論文内容および関連事項について、以下の項目を中心に質疑応答がなされた。

- 1) ストークスシフトとは何か
- 2) 現在の接着材の除去の方法
- 3) 接着材除去後の研磨の方法
- 4) ユウロピウムはレジンタグまで浸透するか
- 5) 4META による接着機構について
- 6) 形状記憶ゲルの特性について
- 7) 動的粘弾性測定装置の原理について
- 8) 4META/MMA-TBB 系レジで接着されたブラケット除去時にかかる力ほどのくらいか。
- 9) 飲食物による矯正治療への脱離等の影響について
- 10) ブラケットを装着した状態で接着材に熱を伝える方法について

以上の質問に対して申請者から適切かつ明快な回答が得られた。審査担当者との質疑応答を通じて、申請者が本研究ならびに関連分野に対して十分理解し、幅広い知識を有していると考えられ、本研究のさらなる発展、進展が期待された。

審査委員会は全員、本研究が学位論文に十分値し、申請者が博士（歯学）の学位を授与される資格を有するものと認めた。