HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | 温度刺激で接着力が低下する新規歯科矯正用解体性接着材の開発［論文内容及び審査の要旨］ |
| Author(s) | 春藤, 彩花 |
| Degree Grantor | 北海道大学 |
| Degree Name | 博士(歯学) |
| Dissertation Number | 甲第15935号 |
| Issue Date | 2024-03-25 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/92485 |
| Rights(URL) | https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ |
| Type | doctoral thesis |
| File Information | Ayaka_Shundo_review.pdf, 審査の要旨 |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# 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　春藤　彩花

審査担当者
主査　教授　佐藤　嘉晃
副査　教授　吉田　靖弘
副査　教授　友清　淳
副査　助教　中西　康

学　位　論　文　題　名
温度刺激で接着力が低下する
新規歯科矯正用解体性接着材の開発

審査は、主査、副査を含めて Web 形式の公聴会として行われ、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。以下に論文内容と審査の要旨を述べる。

マルチブラケット装置を撤去する際には多くの患者が疼痛を訴え、エナメル質に亀裂が入ることもある。治療期間中は接着力を高く維持し、装置撤去時には接着力が低下する接着材が求められる。本研究の目的は、温度応答性ポリマーであるステアリルアクリレート（SA）/メチルアクリレート（MA）共重合ゲルを添加することで外部刺激により接着力が低下する新規歯科用解体性接着材を開発することである。

SA:MA の共重合比 1:1 と 3:1 の共重合ゲル合成後、４META レジンに 30wt%添加し、示差走査熱量測定、走査電子顕微鏡観察、実体顕微鏡観察、引張試験、剪断試験を行った。引張試験と剪断試験は、室温と 50℃で検討した。コントロールとして 4META レジンを用いた。

DSC の結果より、共重合ゲル添加 4META レジンでは吸熱反応が認められ、1:1、3:1 の SA/MA 共重合ゲルを添加した 4META レジンの転移温度はそれぞれ 37.9℃、41.6℃であった。口腔内温度を考慮すると 3:1 の共重合ゲル添加 4META レジンの方が臨床使用では適していると考えられるため、顕微鏡像観察、接着強さを含む機械的特性については、3:1 の SA/MA 共重合ゲルのみを用いて検討を行った。

室温でのブラケットの接着強さは、４META レジン単体と 3:1 の SA/MA 共重合ゲル添加 4META レジンでは有意差はなかった。一方 50℃に昇温した際には、共重合ゲルを添加した方が、接着強さは大きく低下した。これは、接着材内に分散したゲルが軟化したためと考えられる。ヤング率、引張強さの測定では、4META レジン単体は、50℃に昇温すると、ヤング率は低下するが、引張強さは上昇した。一方で、3:1 の共重合ゲル単体では、昇温によりヤング率、引張強さともに大きく低下した。この現象が昇温時に共重合ゲル添加 4META レジン内部で起こることで、ヤング率、引張強さを大きく低下し、その結果接着強さを有意に低下できたと考えられる。

SA/MA 共重合ゲルを 4META レジンに添加することにより、温度刺激によって接着強さを半分以下に低下することができる新規接着材の開発に成功した。また SA/MA 共重合ゲ

ルの共重合比を変化させることによって接着材の軟化温度を調整できることが分かった。新規歯科用解体性接着材の開発に SA/MA 共重合ゲルは有用であった。

上記の論文内容及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、30％で共重合ゲルを添加しているが、30％の根拠は何か。
２、臨床において４META レジンを使用する際に筆積み法にて使用していると思われるが、研究では混和法で行っている。臨床に即していないのではないか。
３、DSC のグラフの最初の形がコントロールと共重合ゲル添加４META レジンで違うように見えるがどのような解釈なのか。
４、共重合ゲル添加４META レジンの DSC の結果について、吸熱反応のピークを越えてまた上がっているが、温度上げたら硬く戻るのか。
５、引張強度について、共重合ゲル添加４META レジンの室温と昇温時について、有意差ないのか。違う検定を使うと有意差出るのではないのか。
６、先行研究で光で接着力を落とせるというものがあるが、それに対しての有効性はどう考えているか。
７、熱を口腔内に当てる方法は決めているのか。
８、臨床でスーパーボンド（４META レジン）に固執する理由はあるのあか。操作性悪いのではないか。
９、レジンに色を付けたら接着材を除去する際見やすいのではないか。
１０、実際、今回開発した接着材を使うと、装置撤去時の痛みはどれくらい減ると思うか。
１１、今回開発した接着材の、転移温度 41.7℃というのは、条件として適切だと考えているのか。
１２、顕微鏡像について、SEM 像に比べて実態顕微鏡像では粒子が大きいように見えるが、どう考察しているか。
１３、SA の安全性についてどう考えているのか。
１４、４META レジン単体の DSC の結果について、大きな反応がないということは 70～80°までほとんど変化はないのか。軟化しないのか。
１５、ドライヤーで熱が内部まで本当に達すると考えているのか。臨床ではどのように接着材を昇温しようと考えているのか。

これらの質問に対して、学位申請者から明解な説明と回答が得られたとともに、今後の研究に対する展望が示された。審査担当者全員は、学位申請者が博士（歯学）の学位を授与するに相応しいと認めた。