

学位論文審査の結果及び最終試験の結果の要旨

| | | | |
|--|---|------------------|-----------|
| 学位申請者氏名 | 笹山 智加 | | |
| 学位論文名 | 「スポーツマウスガードの新規材料に関する基礎的研究」-シリコンラバーのマイクロ波加硫による物性と結晶石英フィラーの配合- (A study on new material for sports mouthguards -Physical properties of silicone-based materials vulcanized by microwave oven and application of mixed crystallized quarts fillers-) | | |
| 論文審査委員 | 主査： | 松本歯科大学 教授 | 倉澤 郁文 (印) |
| | 副査： | 松本歯科大学 教授 | 山本 昭夫 (印) |
| | 副査： | 松本歯科大学 教授 | 藤井 健男 (印) |
| | 副査： | | (印) |
| | 副査： | | (印) |
| | 副査： | | (印) |
| 最終試験 | 実施年月日 | 2015 年 12 月 17 日 | |
| | 試験方法 | 口答 ・ 筆答 | |
| 学位論文の要旨 | | | |
| <p>1. 目的</p> <p>スポーツ時の顎顔面口腔領域および頭頸部の外傷予防にスポーツマウスガード (MG) が使用され、その有用性が認められている。しかし MG として様々な材料が市販されているが、基準物性値も必ずしも明らかにされておらず、新たな可能性を持つ材料の応用解析が望まれている。今回申請者は歯科領域で印象材として広く用いられているシリコンラバーに着目し、本材料の改良すべき点として強度をより向上させること、ならびに技工操作の容易化を図ることを目的に、充填剤としてのフィラーの最も有効な配合比率の物性値、ならびにマイクロ波加硫による製法に伴う物性値の検討を行った。</p> <p>2. 方法</p> <p>応用可能なシリコン材として Kagiya らの報告を元に、ベース X-32-3155 キャタリスト CX-32-3155 (信越化学工業社製、東京) の液状シリコンを用いた。フィラーとして結晶石英フィラー (粒子径 $1.6\mu\text{m}$、龍森社製、東京) と熔融シリカ (粒子径 $1.6\mu\text{m}$、龍森社製、東京) を用いた。比較検討するための市販されている MG 材には ethylene-vinylacetate copolymer (EVA 系 山八資材工業社製、東京) ならびにポリオレフィン (PO 系) の Capture Sheet Pro (松風社製、京都) を用いた。</p> <p>室温加硫とマイクロ波加硫による試験片の製作として、最初に市販の MG 材を規格に打ち抜いた後、室温加硫では真鍮フラスク、マイクロ波加硫では FRP フラスクに石膏埋没後、シリコン材をそれぞれのフラスクに填入し作製した。適合試験用の MG 製作には被験者の上下顎印象採得、石膏模型製作後咬合器上で咬頭嵌合位でワックスアップシロストワックス法で製作した。</p> <p>解析項目として 2 種類の製法と様々なフィラーの配合率による試験片の硬さ試験、引き裂き強度試験、衝撃試験などの物性試験、粘調度試験、吸水試験、適合性試験を行った。</p> <p>3. 結果および考察</p> <p>フィラー無配合では硬さ、引き裂き強度試験では、マイクロ波加硫は室温加硫に対し有意差を認め、それぞれ 24%、40%増加した。フィラー10%以上配合した試験片で硬さは有意差を認め増加したが、引き裂き強度では 20%配合は 10%配合と比較し有意差を認め減少した。10%配合の引き裂き強度は 2 種類の製法ともポリオレフィン系とほぼ同程度だった。</p> | | | |

(様式第 13 号)

この様に配合シリコーン材はマイクロ波加硫が室温加硫と比較して硬さは増加するが、引き裂き強度が低下する傾向を認めた。この現象はフィラー粒子とシリコーンとの接着強度、配合フィラー粒子径・形状の不揃いが原因として考えられた。フィラー粒子径・形状の不揃いを検証するため粒子沈降試験と走査型共焦点レーザー顕微鏡観察を行い、引き裂き強度への影響が示唆される原因を解析している。さらに、衝撃試験はフィラー配合率が大きくなるに従って衝撃吸収能が低下する傾向を示した。衝撃吸収能は硬さの増加に伴い減少することから、今後 MG 材として最も有益な配合比率を調査する必要性を認めた。粘調度試験ではフィラー配合率が高いほど流動性は低く、10%配合では市販シリコーン印象材のレギュラータイプのキャタリストに近いデータが得られた。吸水試験、適合試験ともフィラー配合マイクロ波加硫試験片は市販 MG 材と有意差がなかった。

全体的にフィラー無配合が物性として良好な傾向を示した。しかし本条件は流動性が過剰で技工操作が困難である。本研究からフィラー10%配合は製作時にミキシングカートリッジの使用が可能で技工操作に優れている。また、同条件は市販 MG 材と比較し硬さは低いが、引き裂き強度などで同程度の物性を有していることから、マイクロ波加硫による製作時間短縮と今後のフィラー粒子とシリコーン接着強度の増加、粒子径・形状の均一化とを図ることによる臨床応用への将来性に期待が持てた。

学位論文審査結果の要旨

本研究では、MG 材としては応用解析されていないシリコーン材に着目し、必要な硬さ、引き裂き強度ならびに効率の良い技工操作を目標としたフィラー配合比率、加硫方法の条件を変えて製作した試験片に対する各種物性試験、粘調度試験、吸水試験、および適合試験を行い市販 MG 材と比較し、臨床応用への課題を抽出した興味ある基礎的研究である。シリコーン材は既製の材料では不可能な MG の任意の厚みが調節できる特徴を持つことから、本研究は今後の新たな MG 材への発展性を十分に期待できる意義のある研究である。

以上により、本論文は学位論文に値するものと認める。

最終試験結果の要旨

申請者の学位論文「スポーツマウスガードの新規材料に関する基礎的研究」-シリコーンラバーのマイクロ波加硫による物性と結晶石英フィラーの配合-を中心に本研究に関する基礎知識、研究成果を中心に以下の口頭試問を行った。

1. 実験方法による結晶石英フィラーの形状に与える影響について(藤井)。
2. 新規材料の長期的な経日的変化について (藤井)。
3. 適正なフィラー配合量はどの程度か (山本)。
4. 標品化された場合、価格はどの程度になるか (山本)。
5. MG の用途に応じた物性値は存在するか (倉澤)。

これらの質問に対して申請者は適切に回答した。

本審査委員会合議の結果、申請者は博士(歯学)として十分な学力および知識を有するものと認め、全員一致して最終試験を合格と判定した。

判定結果

合格

・ 不合格

備考

- 1 学位論文名が外国語で表示されている場合には、日本語訳を()を付して記入すること。
- 2 学位論文名が日本語で表示されている場合には、英語訳を()を付して記入すること。
- 3 論文審査委員名の前に、所属機関・職名を記入すること。