

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	谷内 秀寿		
学位論文名	シリコンラバー材を用いたスポーツマウスガードの基礎的研究 ーマイクロ波重合条件と物理・機械的性質についてー (A Study on Application of Silicone-based Materials for Sports Mouthguards -Physical and Mechanical Properties of Various Activation Modes of Microwave Vulcanizations-)		
論文審査委員	主査：	松本歯科大学 教授	長谷川 博雅 (印)
	副査：	松本歯科大学 教授	増田 裕次 (印)
	副査：	松本歯科大学 教授	音琴 淳一 (印)
	副査：		(印)
	副査：		(印)
	副査：		(印)
最終試験	実施年月日	2016 年 1 月 25 日	
	試験方法	□答 ・ 筆答	
学位論文の要旨			
<p>【目的】 本論文は、スポーツマウスガードにシリコンラバーを応用するため、シリコン材のマイクロ波重合による物理・機械的性質を評価し、マウスガード作成に应用するための重合条件を検討した研究である。</p> <p>【材料・方法】 材料は、液状シリコン：ベース X-32-3155/キャタリスト CX-32-3155 (信越化学工業社)で、対照として市販材の CapS (エチレン・酢酸ビニールアセレート共重合体, 松風社) と MG21(ポリオレフィン, CGK 社)を用いて検討している。各試験片原型を FRP フラスコに石膏埋没して、石膏硬化後に原型を除去してモールドとし、これにシリコンを填入・重合して成形された。重合条件の対照を室温 23℃で 24 時間放置とした。さらに、実験条件決定に先立ち予備実験を行った結果、①出力 170W で 10 分間重合、②出力 170W で 10 分間重合後に 700W で 3 分間重合、③出力 170W で 15 分間重合、④出力 170W で 15 分間重合後に 700W で 3 分間重合、⑤出力 500W で 15 分間重合の単一重合と二段階重合を含む 5 種の実験条件とした。作成された試験片について、引張試験 (JIS K6251)、引裂強さ試験 (JIS K6252)、硬さ試験 (JIS K6253)、衝撃吸収試験、内部気泡の観察を行っている。</p> <p>【結果・考察】 実験の結果、①シリコンラバーの引張強さは、マイクロ波の出力増加と出力時間延長で増加傾向を示し、市販品と同等かそれより高かった。②引裂強さは、マイクロ波の出力増加と出力時間延長で増加傾向を示し、一部の市販品よりも高かった。③硬さもマイクロ波の出力増加と出力時間延長で増加傾向を示したが、市販品より低かった。④衝撃減衰量は、マイクロ波の出力増加と出力時間延長で低下傾向を示し、市販品と同等か高かった。⑤内部気泡は「出力 500W で 15 分」で他の条件よりも 2 倍多く、他の条件間に有意差はなかった。これらの結果から、シリコンラバーをスポーツマウスガードに应用するためのマイクロ波重合として「出力 170W・15 分間重合後に 700W・3 分間重合」が適切であることを見出した。</p> <p>以上のような結果から、本材料の特性を活かした新たなマウスガードの作成が二段階重合という手法で可能であることを証明した。本材によるスポーツマウスガードの作成には、解決すべき課題はあるが、シリコンラバー製スポーツマウスガードが既製品と比較しての物性で優れているのみならず、自由度の高い設計が可能で、装着力に優れ、発育期の児童・生徒にも作成可能であるなどの利点があること考察されている。</p>			

学位論文審査結果の要旨	
<ul style="list-style-type: none">・ スポーツマウスガードにシリコンラバーを応用するため、マイクロ波重合後に資料片の物理的・機械的性質を評価し、重合条件を検討した研究である。その結果、本材をスポーツマウスガードに応用するため、「出力 170W・15 分間重合後に 700W・3 分間」で二段階重合することが適切な条件であることを見出した。またそれらの結果から本材の特性を活かした新たなスポーツマウスガードの作成が可能であることを論理的に説明している。・ 解決すべき課題はあるものの、作成した資料片の理工学的な検討により素材の適否を科学的に検討しており、結果・考察ともに論理的で、シリコンラバーを用いたスポーツマウスガードの製作が可能条件が実証されている。・ 重合条件決定に先立つ予備実験で条件設定を行い、「二段階重合」を考案した点は独創的で過去にみられない独自性のあるアイデアである。これらの実験によって新たなスポーツマウスガード作成法を新たに見出して提案した優れた内容である。・ 現在使用されているスポーツマウスガードの欠点を補い、種々の形状に適合する自由度の高いシリコンラバー製スポーツマウスガードの製作を実用化可能な段階にすすめた意欲的な研究で、既存製品では作成に適しない発育期の児童・生徒のスポーツマウスガード作成にも適していると考えられ、様々な応用も含めた実用化が期待できる。 <p>以上のような点から、本論文は学位論文として相応しいものと判断した。</p>	
最終試験結果の要旨	
<p>学位論文の内容に関する質疑に加え、以下のような項目を中心に口頭による試験を行った。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 気泡と伸びの関係はどうか。2. 気泡は従来品にも含まれているのか。3. 予想されるシリコンラバー製マウスガードの予想できる耐久性はどうか。4. 耐久性テストはどのような方法があるか説明せよ。5. 今後解決すべき点の一つである填入法として、どのような方法を今後検討すべきか。6. Tukey-Kramer 法はどのようなときに用いる手法か。7. 物理的性質と機械的性質の相違はなにか。 <p>以上の質問に対して適切な回答が得られたことから、学位申請者は博士（歯学）の課程修了者として十分な知識と学力を有していると判断し、最終試験を合格と判定した。</p>	
判 定 結 果	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 ・ <input type="checkbox"/> 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。