

Title	Effect of Connector Design on Fracture Resistance in All-ceramic Fixed Partial Dentures for Mandibular Incisor Region
Author(s)	村瀬, 俊彦
Journal	歯科学報, 115(2): 158-159
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10130/3573">http://hdl.handle.net/10130/3573</a>
Right	

氏名(本籍)	村瀬俊彦 (千葉県)
学位の種類	博士(歯学)
学位記番号	第1836号(甲第1107号)
学位授与の日付	平成21年3月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Effect of Connector Design on Fracture Resistance in All-ceramic Fixed Partial Dentures for Mandibular Incisor Region
掲載雑誌名	The Bulletin of Tokyo Dental College 第55巻 3号 149-155頁 2014年8月
論文審査委員	(主査) 佐藤 亨教授 (副査) 櫻井 薫教授 石上 恵一教授 小田 豊教授 松久保 隆教授

## 論文内容の要旨

### 1. 研究目的

近年、強度の高い高密度焼結型コア用セラミックが登場し、オールセラミックブリッジなど様々な症例に臨床応用されるようになった。なかでも、イットリウム添加型正方晶ジルコニア多結晶体(以下 Y-TZP)は、従来のコア用セラミックに比べ、曲げ強さ・破断荷重値などの物性が向上しており、これを活かし臨床に応用されている。

Y-TZP のフレームワーク強度に関する研究では、連結部の断面積は通常、多くのメーカーが推奨している  $9.0\text{mm}^2$  で行われているものが多い。しかしながら、適応部位に応じた連結部面積の検討は少ない。また、連結部形態を考慮したフレームワーク設計に関する報告も少なく、前歯部に関する報告も少ない。

そこで本研究では、下顎前歯部オールセラミックブリッジの連結部形態として高径と幅径が効率的に確保できる形態は三角形が適切であると考え、高径幅径比が同一で最大幅径位置の異なる形態、同一面積で高径幅径比が異なる形態の破断荷重値を比較検討した。また併せて連結部断面積と破断荷重値の関係についても検討をおこなった。

### 2. 研究方法

支台歯金型は下顎中切歯1歯欠損の3-ユニットブリッジとし、口腔内を想定し下顎中切歯、側切歯に対し標準的な形成を施した設計とした。作業用模型を製作し、オールセラミックシステム(GN-I system, GC)によりブリッジのフレームワークを設計した。フレームワーク材料はY-TZP(Aadva Zirconia, GC)を用いた。

実験試料の連結部形態は、断面積を  $9.0\text{mm}^2$ 、 $7.0\text{mm}^2$  および  $5.0\text{mm}^2$  の3種類とし、断面形態を3種類(面積、高径幅径比が同一で最大幅径の位置の異なる形態(Type I, Type II), 同一面積で高径幅径比が異なる形態(Type III))とした。断面積  $7.0\text{mm}^2$ 、 $5.0\text{mm}^2$  の試料においても、Type I, II および III はそれぞれ相似形となるよう設計した。フレームワークは各デザインで5個ずつ、計45個作製した。フレームワークと試験用の金型はガラスアイオノマーセメントを用いて合着した。

その後、破壊試験をおこない万能試験機(AG-I20KN, 島津製作所)を用い、試料が破壊するまで荷重を加え、破断荷重値の計測を行った。また併せて、破折様相について観察を行った。

得られた破断荷重値は連結部面積と連結部形態の要素で2元配置分散分析(Two way ANOVA)を行い、多

重比較検定をおこなった。評価法は Tukey 法を用いた。

### 3. 研究成績および結論

断面積 $9.0\text{mm}^2$ の群の破断荷重値は平均で $3100.97\sim 2415.89\text{N}$ 、断面積 $7.0\text{mm}^2$ の群は平均で $2439.9\sim 1772.63\text{N}$ 、断面積 $5.0\text{mm}^2$ の群は平均で $1287.91\sim 1119.59\text{N}$ であった。

二元配置分散分析の結果、形態と面積の要素で有意差が認められた。多重比較検定の結果、断面積による違いでは面積が大きい方が破断荷重値は大きかった。また断面形態の違いでは、同一の高径と幅径をもつ三角形は、歯肉側基底部に最大幅径をもつ二等辺三角形が大きい破断荷重値を示した。一方、同一面積で高径と幅径が異なるが、同じような形態であるならば、幅径よりも高径の方が破断荷重値に影響を与える事がわかった。これらの結果より、高径は確保しつつ引っ張り応力の集中する歯肉側に可能な限りある程度の厚みをもたせた方がよいことが示唆された。

## 論文審査の要旨

現在、イットリウム添加型正方晶ジルコニア多結晶体の3-ユニットブリッジのフレームワーク強度に関する研究では、適応部位に応じた連結部面積の検討は少ない。また、連結部形態を考慮したフレームワーク設計に関する報告も少なく、前歯部ブリッジを検討した報告も少ない。

本研究では、下顎前歯部のイットリウム添加型正方晶ジルコニア多結晶オールセラミックブリッジのフレームワークを異なる連結部デザインで製作し、連結部断面積および形態が強度におよぼす影響について比較検討をおこなった。また併せて連結部断面積と破断荷重値の関係についても検討をおこなった。

その結果、歯肉側に最大幅径を置く二等辺三角形、同一面積で高径を $3/4$ にした歯肉側に最大幅径を置く二等辺三角形、最大幅径を中央部に配置し唇側に底面を置く二等辺三角形、の順に破断荷重値が減少した。三点曲げ試験における破断荷重値の計測では、試料の高さと幅は高さが二乗で影響すると言われているが、本研究の結果では、同面積で高径が長くても、破断荷重値が大きいとは限らないことがわかった。一方で、同じような形態であるならば、幅径よりも高径の方が影響を与える事がわかった。これらの結果より、高径は確保しつつ引っ張り応力の集中する歯肉側に可能な限り、ある程度の厚みをもたせた方がよいことが示唆された。

本審査委員会は、平成21年2月25日に行われ、まず村瀬俊彦大学院生から論文内容の説明がなされた。その後、各審査委員より、1) 実験選択部位、2) 臨床的な意義、3) 実験方法についての質問がなされ、概ね妥当な回答が得られた。1) 実験目的の明確化、2) 考察の修正、追記、3) 図および文章、用語の表現などの修正すべき点が指摘、指導され訂正がおこなわれた。以上より本審査委員会は、本研究で得られた結果が、今後の歯科補綴学の進歩・発展に寄与するところ大であり、学位授与に値するものと判定した。