

## 最終試験の結果の要旨

報告番号	総研第 245 号		学位申請者	迫口 賢二
審査委員	主査	鳥居 光男	学位	博士 (歯学)
	副査	宮脇 正一	副査	菊地 聖史
	副査	西 恭宏	副査	岩崎 智憲
<p>主査および副査の 5 名は、平成 25 年 4 月 4 日、学位申請者 迫口 賢二君に面接し、学位申請論文の内容について説明を求めると共に、関連事項について試問を行った。具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき回答を得ることができた。</p> <p>質問 1) ジャケットクラウンの破壊様式が 2 通りあるが、この違いにはどのような原因があると考えられるか。  (回答) ジャケットクラウンのほとんどが破折して支台歯上から失われている場合と、大部分が支台歯上に残存している場合の 2 通りのパターンが観察されたが、セメントの接着強度が高くなると部分的に破折する傾向があるように見受けられた。仮着セメントでは完全に支台歯上から試料は飛散しており、セメント層は崩壊していたことが予想される。接着性レジンセメントで装着した場合はほとんどの部分が支台歯上に残っており、セメント層の崩壊以前にクラウン材料が破折を起こしたことが推察される。</p> <p>質問 2) 試験片が割れた時をどのようにして確定したのか。ずっと観察していたのか。  (回答) 出来るだけ試験機の周囲で観察していたが、装置から離れる必要がある際は付属のタイマーによりある程度の時間で電源を切って、戻るときに破折の有無の確認を行っていた。</p> <p>質問 3) 衝撃力の計算と設定はどのように行なったか。  (回答) 錘の重さと、試料と荷重子の間の距離により衝撃力が計算される。錘の重さは 400g とし、荷重子先端と試料の距離を 24 mm に調整することで 280N に設定した。</p> <p>質問 4) 破壊試験の中には圧縮試験などもある中で衝撃試験を選択したのはなぜか。  (回答) これまでにジャケットクラウンなどの圧縮破折抵抗性を評価した研究は多くみられるが、繰り返し衝撃荷重による破折抵抗性を評価した研究はほとんど見られない。口腔内の状況を考えると、静荷重に加えて衝撃に対する評価が必要であると考えた。</p> <p>質問 5) 支台歯のマスターモデルに対して、金属支台とレジン支台を複製したとあるが、これらには大きさの差はないのか。  (回答) マスターモデルをシリコーン印象材で印象採得して作製した鋳型に、金属支台ではワックスを流し込み铸造することで、レジン支台では直接築造レジンで流し込んで重合させて作製している。ワックスの凝固収縮率と築造用レジンの重合収縮率に差はあると考えられるが、実際にクラウン試料を試適した時の適合にも臨床的に問題になるような差は感じられなかった。</p> <p>質問 6) 今回の破壊に至るまでの衝撃回数は、臨床的に考えるとどの程度の年数経過したものに相当するのか。  (回答) 人間は年間に平均 250,000 回の咀嚼を行っているとの報告があるのに対し本研究における破折に要する衝撃回数値の最大値は約 500,000 回であり、回数から単純計算すると 2 年相当となる。しかし小臼歯部における咬合力の平均値に比べて、本研究での荷重値の 280N は高めの設定であり、また全ての負荷が衝撃荷重であるため単純な比較は難しいと考えられる。</p> <p>質問 7) 金属アレルギーに対するメタルフリーの修復物ということでジャケットクラウンに対する研究をしたとしているが、なぜ金属支台歯を用いた実験が入っているのか。  (回答) ジャケットクラウンを選択する理由は、臼歯部での審美性の改善のための治療費を比較的安く抑えられることにもある。口腔内の補綴物を除去して再作製という場合、審美性の改善のみが目的であれば入っていたメタルコアをそのまま使用するケースも多いため、金属支台の評価も行っている。</p> <p>質問 8) 2 種類の支台歯材料を用いているが、台座の部分は共通の材料を用いるべきではないか。  (回答) 投稿時の査読者から、実際の臨床では支台歯のマーzin部分は歯質であるのが普通であり、本実験のように</p>				

## 最終試験の結果の要旨

全ての部分が築造体で構成されていることはありえないという指摘もあった。応力分布の観点などから台座は共通の物質を用いるべきであると考えられ、試料作製の方法を今後検討したい。

質問 9) 標準偏差 (SD) がかなり大きいのではないか。

繰り返し荷重試験は元来結果のばらつきが大きい実験の一つであり、難しい実験方法であるといわれている。実際大きいものでは標準偏差が数万回となったが、総衝撃回数は数十万回に及ぶため、実験の特性からも許容範囲とした。

質問 10) この研究に関する今後の展望は。

(回答) まず材料面では、今回用いたメタカラープライムアートで既に商品化されている衝撃吸収性のジャケットオペークを用いた場合、さらにはハイブリッドレジンをこれを組み合わせた場合の評価などを考えている。実験の条件面に関しては、今回は垂直方向からの 2 点接触で荷重を行っているが、口腔内での補綴物の破折の大きな原因の一つと考えられる側方力を再現した実験方法を検討したい。

質問 11) 今回の実験の中でのジャケットクラウンの破折の定義、どのような状態をもって破折とみなしたか。クラックが入った状態などは無かったのか。

(回答) 試料にクラックが入っている状況は観察できなかった。衝撃音に変化を感じて注目すると試験片が飛散していたことが多く、仮にクラックなどが入ったとしてもすぐに試料全体の破折につながり、衝撃回数への影響は殆ど無かったと思われる。

質問 12) レジン支台の場合は支台歯ごと破折したとあったが、臨床でも同じような破折を見ることがあるか。

(回答) 臨床での破折症例自体がそれほど多くないが、支台歯ごと破折という症例はまだ経験していない。冠の脱離などでは、残存歯質やレジン築造の築造体の一部が同時に破折していることもあるため、可能性はあると考えられる。

質問 13) 衝撃試験は空気中で行ったのか。

(回答) 湿らせたガーゼで試料の周囲を覆って乾燥状態を避けるように配慮したが、水中での検討までは行っていない。試験機の仕様は水中での実験も可能となっているので、今後の検討事項としたい。

質問 14) 脆性材料に対して、荷重をかけた際の応力分布を解析して破折との関連性を調べた研究などはあるのか。

(回答) ジャケットクラウンはもちろん、さまざまな材質の修復物に対して応力分布を解析した報告がこれまでになされているが、衝撃荷重ではなく静荷重下での研究がほとんどである。

質問 15) 今回の実験結果は、セメントなど材料単独の強さと一致しているのか。

(回答) セメントに関しては、装着に用いたセメントの機械的強度が強いほど試験片の破折強度は向上した。レジンに関しては、歯冠用硬質レジンと比べてハイブリッドレジンのほうが機械的性質にすぐれているが、今回の実験における試験片の破折強度には差を認めなかった。衝撃試験の結果には単に材料の機械的強度のみではなくさまざまな要素が関連していると考えられる。

質問 16) 臨床的には、支台歯ごと破折するような破壊とジャケットクラウンのみが破折するような破壊はどちらが好ましいか。

(回答) 支台歯ごとの破壊は歯根まで波及することがあり、場合によっては歯牙が保存不可能となる可能性もあるのでクラウンのみの破折のほうが有利であると考えられる。

質問 17) 今回の結果を臨床的に当てはめた場合、咬合面までをレジン材料で被覆した前装冠は、内部にメタルのフレームを備えた構造であり、レジン材料のみのジャケットクラウンよりも破折しやすいことになる可能性があるが、どのように考えているか。

(回答) 今回の研究と前装冠の構造にはセメント層が介在しているかの違いがある。前装冠ではメタルフレームごとの破折は起こらないものの、ジャケットクラウンの破折と同様にレジン部分の破折が起こる可能性はあり、今回の結果のみからどちらがより起こりやすいかは判断できない。

質問 18) 試験片の咬合面やステンレス製荷重子の先端には、衝撃荷重を加えている間に、摩耗などの形態変化は起こらなかったか。

(回答) 衝撃試験をおこなっているうちに試料が徐々に摩耗していくのが観察された。歯冠用硬質レジンのほうがハイブリッドレジンより摩耗の度合いは大きかった印象があるが、具体的な差については検討していない。また荷重子先端のほうも同時に摩耗していった。特にハイブリッドレジン試料に対してはこれが顕著であった。試料と荷重子の両者の摩耗のため、初めは点接触であったのが面接触に近づいていき、荷重値の低下が起こるため荷重子先端部分は消耗品として考え、咬合紙を介在させてできる印記部分を確認し、接触面積が広がったら交換することで対応した。

以上の結果から、5 名の審査委員は申請者が大学院博士課程修了者としての学力・識見を有しているものと認め、博士 (歯学) の学位を与えるに足る資格を有するものと認定した。