HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高周波電流によるファイル未接触根管の焼灼［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	熊谷, 広道
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第13863号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78506
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hiromichi_Kumagai_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　熊谷　広道

主査　教授　菅谷　勉
審査担当者　副査　教授　佐野　英彦
副査　教授　吉田　靖弘

学　位　論　文　題　名
高周波電流によるファイル未接触根管の焼灼

審査は，審査担当者全員の出席の下，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．

高周波電流は根管治療において通常の機械的，化学的拡大清掃が困難な部位への殺菌に用いられてきたが，通電による根管象牙質への影響についての報告は少ない．本研究では，フィンやイスムスを想定した間隙モデル，および模擬根管モデルを用いて，高周波電流の通電が象牙質面にどのような性状変化をもたらすか，またその影響範囲について検討を行った．

実験１では，まずウシ歯根象牙質から約 100 μmの間隙を有する間隙モデルを作製した．能動電極には＃20　K ファイルを用い，通電条件は周波数 520 kHz，Duty 70%で，電圧は 150 V または 225 V，通電時間は 1 秒または 5 秒とし，間隙入り口に能動電極を接触させ通電した（各群 n=5）．通電時には間隙モデルの上面，下面，間隙部を生理食塩液に浸漬した．通電後，試料を分割して間隙面を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察し，象牙質の陥凹部，粗造部の範囲を測定した．その結果，ファイル接触部位の象牙質に陥凹が形成され，その周囲に鱗状となった粗造部が観察された．その範囲は出力や通電時間の増加に伴って大きくなり，粗造部は 225 V，5 秒通電では最大で 660 μmに及んだ．

実験２では，厚さ 1 mm の象牙質ブロックに＃10 エンジンリーマーを用いて模擬根管を形成し，ブロック周囲に高さ 3 mm程度の隔壁を作製後，Plank-Rychlo 溶液で 5 分間処理して根管壁に脱灰層を形成，根管モデルとした．能動電極には＃50 K ファイルを用い，通電条件は周波数 520 kHz，Duty 70%，電圧は 150 V または 225 V，通電時間は 0，1，5 秒とした．通電しないコントロール群は模擬根管内に 10 %次亜塩素酸ナトリウムを浸漬し，10 秒後に水洗した．通電は，根管モデル底面を生理食塩液に浸漬し，隔壁内及び模擬根管内は生理食塩液または 10 %次亜塩素酸ナトリウムを満たし，能動電極を模擬根管から 1 mm以上離して行った(各群 n=6)．通電後，模擬根管に平行に象牙質ブロックを割断し，根管の上部，中央，下部の 3 か所について，光学顕微鏡，走査型電子顕微鏡観察，元素分析（EDS）を行った．光学顕微鏡観察では，根管壁の変色の範囲が出力や通電時間の増加にともなって拡大し，生理食塩液より NaClO の方が変色は顕著であった．SEM 観察でも，出

力，通電時間の増加に伴い無構造な脱灰面の割合は減少し，象牙細管の露出面，象牙質の溶融凝固面が多く観察され，生理食塩液より NaClO の方が溶融凝固面は多くなった．元素分析では出力，通電時間の増加に伴い Ca 強度の上昇部位が増え，NaClO 群でより顕著であった．

以上の結果より，能動電極の接触抵抗による発熱により，間隙入り口から 0.6 ㎜程度までは象牙質の溶融が生じていたことから，イスムスやフィンなどファイルの接触は可能だが切削が困難な部位での殺菌に有効である可能性が示唆された．また能動電極と接触しない模擬根管の焼灼が可能であり，レッジやステップなどでファイルが到達不可能な未穿通根管などが殺菌できる可能性が示唆された．

審査者から論文内容及び関連事項について以下の質問がなされた．

１．間隙モデルの間隙を 100 ㎛に設定したのはなぜか．
２．高周波電流の通電により発生するジュール熱量はどの程度か．
３．Plank-Rychlo 溶液による脱灰層が無構造な層として観察された理由はなぜか．
４．光学顕微鏡，SEM 観察，EDS 分析による分類はどのように定義したか．
５．高周波電流による焼灼は根管壁表面からどの程度の深さまで及ぶか．
６．象牙細管や側枝が殺菌できる可能性はあるか．
７．象牙質の溶融が生じている部位の温度は何度と考えられるか．
８．今後の臨床応用にむけてどのような課題があるか．

これらの質問に対して，申請者は適切で，論理的な説明によって回答したことから，本研究の内容を中心とした専門分野はもとより，関連分野について十分な理解と学識を有していることが確認された．本研究の内容は，歯科医学の発展に十分貢献するものであり，審査担当者全員は学位申請者が博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認めた．