

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2025.06.10] [Update : 2025.05.19]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24HK0072
利用課題名 Title	超解像顕微鏡とFIB-SEMによる直接覆髄後の歯髄機能評価法の確立
利用した実施機関 Support Institute	北海道大学 / Hokkaido Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用 (ARIM事業参画者以外) / Internal Use (by non ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代バイオマテリアル/Next-generation biomaterials
キーワード Keywords	集束イオンビーム/ Focused ion beam

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	キフミ
所属名 Affiliation	北海道大学 歯学研究院歯科保存学教室
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	戸井田 侑
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	澤 厚貴, 平岩 健聖
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization, 技術相談/Technical Consultation

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	HK-304 : 集束イオンビーム加工・観察装置
---------------------------------	--------------------------

報告書データ / Report

概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	直接覆髄剤は、直接覆髄後に形成される修復象牙質の量や形態などによって評価されてきたが、その機能、すなわち侵害刺激に対する感受性に着目した評価は行われてこなかった。一方、侵害刺激の感知は歯の異常の早期発見することによって、歯の健康を維持する上で極めて重要である。直接覆髄剤により形成誘導された修復象牙質の刺激感受性の評価方法を確立し、さらにこの評価結果を基に、機能的な修復象牙質を形成する上で重要な役割を果たす因子を明らかにする。
実験 Experimental	試料は脱灰後、2 mm × 2 mm × 2 mmの立方体にし、蒸留水で3日間回転洗浄した(1日3回の交換)。その後、アセトンで脱水処理を行い、エポキシ樹脂に包埋した。包埋した試料の表面から薄切片を切り出し、トルイジンブルーで染色後に光学顕微鏡で観察し、FIB-SEM (JIB-4600F、JEOL社、東京、日本)で解析する領域を決定した。試料はホルダーに固定し、試料の側壁および底面に導電性を確保するためにプラチナでスパッタリングコーティングを施した。その後、30 kV、14 nAのガリウムイオンビームを用いて試料表面を繰り返しミリングしながら、ブロック表面の連続画像を取得した。FIB-SEM観察における解析領域の寸法は30 μm × 20 μm × 17.5 μmとし、およそ50枚の連続断面画像を取得した。
結果と考察 Results and Discussion	本研究では、FIB-SEMをデンティンブリッジの立体構造解析に応用し、細管構造を有するデンティンブリッジの三次元的な構造を、正常象牙質、および修復象牙質において明らかにした。また、MTAセメントによる直接覆髄後の組織変化を評価した結果、露髄面直下に生来の象牙質と類似した修復象牙質の形成が認められた。さらに、その修復象牙質には象牙細管構造が確認され、それに伴い象牙芽細胞様細胞の正常な配列も認められた。
図・表・数式 Figures, Tables and Equations	
その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks (References and Acknowledgements)	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文[1] Oral Presentations etc.	なし
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件