HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | Physio-Chemical and Bioactive Properties of Experimental Calcium Silicate-Based Cement Containing Phosphate Compounds [an abstract of entire text] |
| Author(s) | 槌谷, 賢太 |
| Description | この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。<br>https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/ |
| Degree Grantor | 北海道大学 |
| Degree Name | 博士(歯学) |
| Dissertation Number | 甲第16454号 |
| Issue Date | 2025-03-25 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/95017 |
| Type | doctoral thesis |
| File Information | Tsuchiya_Kenta_summary.pdf |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# 学位論文内容の要約

# Physio-Chemical and Bioactive Properties of Experimental Calcium Silicate-Based Cement Containing Phosphate Compounds

（リン化酸合物を含んだカルシウムシリケートセメントの物理化学的性質と生体活性特性について）

博士の専攻分野名称　博士（歯学）　氏名　槌　谷　賢　太

【背景と目的】Mineral Aggregate Trioxide (MTA)をはじめとしたカルシウムシリケートセメント(CSC)は現在、直接覆髄、穿孔封鎖、根管充填などの用途で、歯内療法分野において広く臨床応用されている。一方、CSC は操作性が困難、硬化時間が長い、歯質接着性が無いなどの欠点も報告されている。そこで本研究では CSC にリン酸基を含む材料を添加し、それらの pH、溶解度、カルシウムイオン放出量、硬化時間、ハイドロキシアパタイト(HAp) 形成量を比較検証することで、リン酸基を含む材料が、CSC の物理化学的性質や HAp 形成能にどのような影響を与えるかを明らかにすることとした。

【材料と方法】本研究には Nex MTA (MTA; GC, Japan)、Biodentine (BD; Septodont, France)、リン酸化プルラン含有 MTA (MTA-PPL)、およびポリリン酸鎖短鎖含有 MTA (MTA-polyPS) の 4 種類のサンプル、及びヒト抜去歯を使用した。本研究は本研究院の倫理審査委員会に提出されており、承認されている(承認番号#2018-9)。pH とカルシウムイオン放出量は最終硬化後 3 時間、1 日、7 日、及び 28 日後に測定した。溶解度は 7 日及び 28 日後に測定した。硬化時間は初期硬化と最終硬化の両方を測定した。リン酸緩衝液 (PBS) に 28 日浸漬後の HAp の形成能および表面の形態を、走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型エックス線分光法 (SEM/EDX) にて観察し評価した。PBS 溶液浸漬前と 28 日浸漬後の HAp の形成能を、フーリエ変換赤外分光法 (FTIR) にて比較・評価した。ウェルチの T 検定とスティール・ドュワス検定を統計分析に用いた。統計の結果、P 値が 0.05 以下のものを統計的に有意であるとした。

【結果】全測定期間において MTA が最も高い pH を示した。カルシウム放出量は全測定期間で BD が他の全てのグループよりも有意に高い一方、MTA-polyPS は同条件で他の全てのグループよりも有意に低いカルシウム放出量を示した。溶解度は MTA が全測定期間において最も低く、MTA-PPL は全測定期間において最も高かった。BD の硬化時間は初期硬化と最終硬化において、いずれも他のグループよりも有意に短かった。一方 MTA の硬化時間は、他の全てのグループと比較して有意に長かった。SEM/EDX と FTIR の結果、MTA-polyPS の HAp 形成能が最も高く、MTA が二番目に高い一方、BD と MTA-PPL ではほとんど HAp 形成が認められなかった。

【考察と結論】リン酸基を含む材料を添加した MTA では、MTA よりも硬化時間が短くなったことから、リン酸基が MTA の硬化時間を短縮する働きを持つ可能性が示唆された。カルシウム放出量は BD が最も高く、MTA-polyPS が最も低かった一方で、HAp の形成能は MTA-polyPS が最も高く、BD が最も低かったことから、HAp の形成にはカルシウムイオンの放出量よりもリン酸イオンの放出量が大きく関わっている可能性が示唆された。以上より、ポリリン酸短鎖を含有した MTA では、MTA の本来の性質を大きく阻害せず、硬化時間短縮や HAp 形成能向上が期待できることが示された。