

## 論文審査の結果の要旨

氏名：中 村 健 志

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Sealing ability and setting time of biphasic calcium phosphate cements as root-end filling materials  
(逆根管充填材としての均一二相性リン酸カルシウムセメントの封鎖性および硬化時間)

審査委員：(主 査) 教授 米 山 隆 之

(副 査) 教授 武 市 収 教授 今 井 健 一

教授 宮 崎 真 至

歯根尖切除法は、通法の感染根管治療で治癒しない症例や歯冠側からの治療が困難な症例が適応となる。本法における逆根管充填材として mineral trioxide aggregate (MTA) の有効性が多数報告されているが、硬化時間が長いこと、操作性に劣ること、経済性に劣ることなどの欠点も指摘されている。

リン酸カルシウムセメント (calcium phosphate cement: CPC) は、2種類以上のリン酸カルシウムおよびカルシウム化合物から構成されており、医科領域では骨補填材として様々な配合で臨床応用されている。しかし、その粒度分布は多峰性を示し、均一で安定した粉末を作製することが困難であることから、均一二相性リン酸カルシウムセメント (biphasic calcium phosphate cement: BCPC) が開発された。BCPC の粉末は、 $\alpha$ -リン酸三カルシウムとリン酸四カルシウムが分散配合されており、単峰性粒度分布を示す特徴を有している。また、液体は酸性リン酸カルシウム溶液であり、その練和ペーストは良好な操作性、賦形性、washout resistance が認められている。そこで本研究の著者は、MTA に代わる逆根管充填材としての本材の可能性に着目し、逆根管充填材の所要性質として重要な封鎖性および硬化時間について検討を行った。

封鎖性の評価は、ヒト新鮮抜去歯を用いた dual-chamber 法による細菌漏洩試験で行った。BCPC の粉末は、平均粒径 9.96  $\mu\text{m}$  (BCPC-L) あるいは 4.84  $\mu\text{m}$  (BCPC-S) に粉碎し、走査電子顕微鏡 (scanning electron microscope: SEM) を用いて観察後、酸性リン酸カルシウム溶液を用いて練和した。対照としては MTA を使用した。各材料を逆根管充填窩洞に充填し、充填状態をレーザー走査顕微鏡 (laser scanning microscopy: LSM) で確認した。その後、根端部をハンクス液に浸漬し、48 時間後に歯根を上部チャンバーに固定し、10%フェノールレッド含有 brain heart infusion 培地を注入した下部チャンバーに根端部を浸漬した。Enterococcus faecalis を根管内に注入し、細菌漏洩による培地の変色の有無を 37°C、湿度 100% の条件下で 30 日間観察した。また、硬化時間は ISO6876: 2012 に準拠した方法で測定した。

その結果、以下の結論を得た。

- SEM 観察では、BCPC-L および BCPC-S はいずれも不規則な形状を示し、粒径に大きなばらつきは認められなかった。一方、MTA は粒径のばらつきが認められ、不定形を示す粒子で構成されていた。
- LSM による填塞状態の観察では、すべての材料で根面象牙質との界面に明確な間隙がないことが確認され、良好な充填状態が確認された。
- 細菌漏洩試験では、BCPC-S と MTA に 30% の漏洩を認めた。一方で BCPC-L では 100% の漏洩が認められた。さらに、BCPC-S と MTA の封鎖性に有意差は認められなかったが、両セメントは BCPC-L と比較して封鎖性は有意に高かった。
- 硬化時間では BCPC-L、BCPC-S は MTA より短かった。

以上のように、本研究は BCPC の封鎖性と硬化時間について検討し、MTA の欠点を補う新たな逆根管充填材として応用できる可能性を示したものであり、歯科保存学ならびに関連歯科臨床分野に寄与するものと考えられた。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和 5 年 3 月 9 日