

## 論文の内容の要旨

氏名：三 富 朝 子

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：光照射および温度が自己接着性レジンセメントの硬化挙動に及ぼす影響

レジンセメントに機能性モノマーを含有させることで、歯質とともに修復物の前処理を不要とした自己接着性レジンセメント（以後、自己接着セメント）が市販され、その臨床使用頻度が増加している。これらの自己接着セメントを、セラミックインレーなどの審美性修復物の合着に用いる際には、余剰セメントの除去あるいは咬合調整など、装着直後から様々な外力が自己接着セメントに加わる。したがって、自己接着セメントの初期における硬化挙動を知ることは、臨床的にも重要であると考えられる。しかし、自己接着セメントの硬化挙動については、試験片製作後 24 時間以上経過した後に評価しているものがほとんどであり、その初期における硬化挙動については不明な点が多い。そこで、光照射および温度が自己接着セメントの硬化挙動に及ぼす影響について、試片を透過する超音波の縦波音速の変化を測定することによって検討した。

供試した自己接着セメントは、クリアフィル SA セメントオートミックス (SA, クラレノリタケデンタル), リライエックスユニセム 2 オートミックス (UC, 3M ESPE) およびビューティセム SA (BC, 松風) の 3 製品である。超音波測定装置としてパルサーレーザー (Model 5900, パナメトリクス), 縦波用トランスデューサー (V112, パナメトリクス) およびオシロスコープ (Wave Runner LT584, レクロイ) から構成されるシステムを用い、伝播時間と試片の厚さとの関係から縦波音速を求めた。重合硬化挙動の測定は、光線照射を行わない、あるいは  $600 \text{ mW/cm}^2$  の条件で光線照射を行う 2 条件で、その各条件に試片温度を  $23^\circ\text{C}$  および  $37^\circ\text{C}$  とし、合計 4 条件で行った。測定は、セメント練和開始の 60 秒後から開始し、照射を行わない条件では、赤色ランプ照明下で 30 秒ごとに 15 分間行った。照射を行う条件では、試片の両側面から 30 秒間照射を行い、照射開始から 5 秒ごと 15 分間測定した。また、練和から 1, 6, 12 および 24 時間経過した試片についても同様に測定を行うとともに、硬化試片の研磨面を走査電子顕微鏡 (SEM) で観察した。

その結果、供試したいずれの自己接着セメントにおいても照射を行わなかった条件では、これを行った条件と比較して音速の上昇傾向が遅延し、その傾向はとくに SA および UC で顕著であった。この理由としては、自己接着セメント中に含有されている光重合および化学重合開始剤、あるいは機能性モノマーの違いなどが考えられた。自己接着セメントは、含有される機能性モノマーが歯質表層を脱灰しながら接着性を発揮する。一方、自己接着セメントは、操作時間が経過した後には速やかに硬化することが望まれる。したがって、自己接着セメントが高い接着性と機械的強度を示すためには、機能性モノマーと被着体との接着系形成に要する時間と、自己接着セメント自体の硬化時間とのバランスが重要となる。そこで、各製造者は自己接着セメントの重合開始剤系に独自の配合をすることになるが、これが製品による重合硬化反応の違いとなったものと考えられた。

さらに、機能性モノマーは、自己接着セメント中の 3 級アミンと反応する可能性があり、光重合および化学重合反応の両者において還元剤が不足し、結果として自己接着セメントの重合反応が不十分になる可能性がある。そこで、これを回避するために三元系重合開始剤がそれぞれの製品で採用されている。このように、各製品に採用されている微量添加成分の違いによって、自己接着セメントの硬化反応に差が認められたものと考えられた。

試片温度の違いでは、いずれの製品においてもこれが高い条件で音速の上昇程度が大きくなる傾向を示し、とくにこの傾向は BC において顕著であった。一方、UC においては照射を行った条件では試片温度の影響は認められなかった。このように、BC で試片温度の影響が顕著となったのは、3 級アミンと重合開始剤の反応が加速され、結果としてラジカルの発生率が向上したためと考えられた。一方、UC では照射による硬化反応だけでなく、含有されているガラスアイオノマーフィラーとリン酸基の架橋反応も生じたことから、照射を行った条件では、硬化反応が十分に進行することで試片温度の影響を受けなかった可能性も考えられた。

以上のように、本実験の結果から、照射が不足する条件においては、製品によっては初期の重合硬化

反応が遅延するとともに、試片温度の影響を受けることが明らかとなった。したがって、これらの自己接着セメントの臨床使用にあたっては、照射条件および試片温度における硬化特性を十分に考慮して製品を選択することが重要であることが示された。