



Title	水硬性けい酸セメントの歯科理工学的検討
Author(s)	堤, 叡
Citation	大阪大学, 1965, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/28713">https://hdl.handle.net/11094/28713</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	堤	叡
	つつみ	さとし
学 位 の 種 類	歯	学 博 士
学 位 記 番 号	第	7 1 0 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 3 月 26 日	
学位授与の要件	歯学研究科歯学基礎系 学位規則第5条第1項該当	
学 位 論 文 題 目	水硬性けい酸セメントの歯科理工学的検討	
	(主査)	(副査)
論文審査委員	教 授 山賀 礼一	教 授 嶋 良男 教 授 寺崎 太郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

研究目的；けい酸セメントは充填操作の容易なこと，自然歯とよく似た色調を有するなどの長所を持つところから，前歯部小窩洞充填材として古くより用いられてきた。しかしその反面，酸性度が強く歯髄にたいして為害作用があり，耐酸性が乏しく口腔液に溶解され易く，また，硬化にともなって収縮するために，汚染，漏洩，感染，脱落などの恐れがある。これらの欠点を解消し，さらにその性質を改善するために従来多くの研究が行われてきた。

著者らは濃厚なりん酸液を使用せず，水で練和して硬化する水硬性けい酸セメントについて広範な研究を続行中である。このセメントはシリケートクリンカーの粉末に酸性りん酸塩の粉末を前もって混合しておき，この混合粉末に水を加えて練和することにより，酸性りん酸塩が溶解され，クリンカーと反応して，セメント硬化体をもたらすという考えにもとづくものである。したがって使用する酸性りん酸塩の種類によって，練和して生ずるセメント硬化体の諸性質は種々異なってくる。そこで著者はまず第一りん酸マグネシウム水和塩を使用して水硬性けい酸セメントを試作し，これが歯科用充填材として適当であるかどうかを，その物理的ならびに化学的諸性質について歯科理工学的に検討した。なお，検討するにのぞんで，JIS 規格による試験方法のみならず，歯牙組織に及ぼす為害作用をも考慮して行なった。

材料；本研究の比較対照用として，従来広く用いられている市販けい酸セメントA,B2種を使用した。水硬性けい酸セメントの調製に際して，シリケートクリンカーには比較対照用の市販けい酸セメントBと同一のものを，また第一りん酸マグネシウム水和塩は市販されていないので，新たに合成したものを使用した。なお，それらの配合比がセメント硬化体の物理的ならびに化学的性質に大きな影響を与えるものと考えられるので，諸性質のうちまず耐圧強さを測定して，最適配合比決定の一応のめやすとした。練和液は蒸留水（pH 5.3～5.7）を使用した。

研究方法；セメントの練和条件として、環境温度 19～21℃、相対湿度 55～75 % のもとで、セメントを練和し得る最小混液比（市販けい酸セメント A,B の場合）あるいは最小混水比（水硬性けい酸セメントの場合）を求め、以下順次混液比あるいは混水比を四段階に変化させ、いずれも 30～45 秒間練和した。ちよう度の測定は JIS 規格試験に準じて行なった。硬化時間は針入式かたさ試験器 Durometer (Type A) を使用して、かたさ 100 に達する時間をもって現わした。温度上昇は水銀温度計を用いた。耐圧強さはアムスラー型小型材料試験機を使用して、37℃ 水中における経日変化を求めた。寸法変化はマイクロゲーターを使用して、水中における経時変化を求めた。透明度は P fund's Cryptometer を使用した。硬化にともなうセメント内部の pH 変化は直読式 pH メーターを使用して、練和直後のセメント泥中に、ガラス電極および比較電極を挿入して測定した。セメント硬化体溶出液の pH 変化は先と同じ pH メーターを使用して、蒸溜水中に硬化体を浸漬したときの経日変化を求めた。溶解度は JIS 規格試験に準じて蒸溜水中での溶解量より求めた。また 0.1N クエン酸溶液および 0.1N 乳酸溶液についても同様にして求めた。吸水率および脱水率は硬化直後の試料を、37℃ の蒸溜水中および 37℃ 相対湿度 70～75 % 恒温槽中に保存し、その重量変化より求めた。

#### 研究結果；

- 1) ちよう度；水硬性けい酸セメントの、ちよう度は混水比のわずかな変化によって、大きな影響をうける。
- 2) 硬化時間；水硬性けい酸セメントは硬化速度ががいて遅い。ただし、試料作成に際して、組成を変えることにより、硬化速度を調節し、かつ、硬化時間を短縮することもできる。
- 3) 温度上昇；硬化にともない市販けい酸セメントおよび水硬性けい酸セメントいずれも、歯髄に為害作用を与えるという懸念を生ずるほどの温度上昇は見られない。とくに水硬性けい酸セメントでは温度上昇が少ない。
- 4) 耐圧強さ；水硬性けい酸セメントは、水中における耐圧強さが市販けい酸セメントに比較して総体的に小さい。しかしながら30週間にわたってその経日変化を見ると、市販けい酸セメントはごくわずかながら弱化的きざしがうかがわれるが、水硬性けい酸セメントでは大略一定値を持続する。
- 5) 寸法変化；水中において市販けい酸セメントは硬化にともない収縮を示すが、水硬性けい酸セメントでは膨張の傾向を示す。
- 6) 透明度；水硬性けい酸セメントの透明度は市販けい酸セメントに比較してわずかに劣る。
- 7) 硬化にともなうセメント内部の pH 変化；水硬性けい酸セメントは市販けい酸セメントに比較してはるかに中性に近い pH を示す。
- 8) セメント硬化体溶出液の pH 変化；市販けい酸セメントは中性化するのにかかるの長時間を要するが、水硬性けい酸セメントではこの変化はるかに速い。
- 9) 溶解度；水硬性けい酸セメントは市販けい酸セメントに比較して総体的に溶解度が大きい。
- 10) 吸水率および脱水率；吸水率は水硬性けい酸セメントの方が市販けい酸セメントに比較してやや大きい。脱水率は水硬性けい酸セメントの方がはるかに小さい。

総括；第一りん酸 マグネシウム 水和塩を使用した水硬性けい酸セメントは歯科理工学的検討の結果、従来のけい酸セメントに比較して、硬化にともないわずかに膨張すること、練和直後よりすでに

高い pH を示し、硬化によって速やかに中性化すること、また、硬化体の脱水性が小さいなど、幾多の特徴を持っている。しかしながらその反面、水中における耐圧強さが小さいこと、溶解性が大きいなどの欠点をも合せ持つことが明らかとなった。

### 論文の審査結果の要旨

現在、歯科用充填材として広く用いられているけい酸セメントは、シリケートクリンカーの粉末を、濃厚なりん酸を主成分とする溶液によって練和されるもので、種々の特長を持つ反面、また、2～3の欠点をも有している。従来、それらの欠点を改善するために、シリケートクリンカーならびに練和液の組成について数多くの改良研究が行なわれてきた。

しかしながら、セメントの硬化にともなう収縮性の問題、また、強い酸性を示す問題などの歯科理工学上の基本的な性質についてはなお、未解決のままである。

本論文は、水で練和して硬化する水硬性けい酸セメントに関するもので、歯科理工学的検討の結果、従来使用されているけい酸セメントに比較して、硬化にともなってわずかに膨張性を示すこと、練和直後よりすでに高い pH を示し、硬化によって速やかに中性化すること、また、硬化体の示す脱水性が小さいなど、幾多の特長を持つことを明らかにした。とくに硬化にともなってわずかに膨張を示す性質は、歯科用充填材の理想とするところで、従来歯科用アマルガム以外にこのような性質を有するものは見出されておらず、この点注目に値する。

以上、本論文は、歯科理工学上きわめて意義深いものと認める。