新しい陶材溶解液について (1)

牛込 博義 花村 典之

Study on New Porcelain Solvent (I)

Hiroyoshi Ushigome, Noriyuki Hanamura

I. はじめに

現在クラウン・ブリッジの補綴では陶材ジャケット冠や陶材焼付冠が多く使用されている。特に陶材焼付冠は、陶材ジャケット冠の色調と材料の恒久性を有するとともに、金属冠の力に対する耐久性とを兼ね備え、非常ないきおいで普及している¹⁾。

これら陶材の操作の中で、焼付用金属の清掃に、また再製作の際の陶材溶解に現在フッ化水素酸が用いられている²⁾。

しかし、これは非常に危険な薬品であり、その使用にあたっては細心の注意が必要である。

すなわち、フッ化水素酸³⁾は腐蝕力が強大で、この液体が目や皮膚につくと強い刺激とともに火傷を生じる。またその蒸気を少量でも吸うと肺の充血や火傷を生じたりすることがある。

このような危険なフッ化水素酸の代わりになるものとして、トリオデントのノーサンをとりあげ、フッ化水素酸との陶材の溶解速度について比較実験を行ったので、その結果について報告する。

II. 実験材料および実験方法

実験は、一定の大きさの陶材ブロックをノーサンおよびフッ化水素 55% 含有のフッ化水素酸に浸し、その溶解速度をみた。

1. 実験材料

ノーサンおよびフッ化水素酸に溶解させる陶材ブロックは、ビタ社製焼付用陶材ビタ VMK のデンティンパウ

ダーを用いて製作した。

試料の製作にあたり、一定寸法のしんちゅうの枠を用意し、セメント練板の上にのせ、その金属枠の中で振動を与え、浮き出た水分をガーゼで吸わせてコンデンスを行つた。

なお金属枠の寸法は、内径でそれぞれ 30 mm, 10 mm 高さ 4 mm である。

陶材の焼成には、松風の陶材焼成炉を使用し、コンデ

図 1 製作中の試料の陶材ブロック

図 2 試料の陶材ブロック

図 3 試料計測用天びん

図 4 超音波洗浄器

ンスの終わつた陶材を金属枠からはずして炉室の入口で十分に乾燥させたのち、960°Cにて真空焼成を行つた。なお稽留は行わなかつた。

出来る限り同一の条件でノーサンおよびフッ化水素酸に陶材ブロックを溶解させるため、ほぼ同一形態に焼成した試料を Exact の天びんで計測しながら 1/100 g までの単位で同じ重さになるよう調整した。

ノーサンおよびフッ化水素酸はポリエチレンの容器に入れ、試料を溶解させる時はすべて SHICK の超音波洗浄器内の水に浮かせて実験を行つた。

2. 実験方法

ノーサンおよびフッ化水素酸をそれぞれ 10 cc ずつポリエチレンの容器に入れ、その中に 1 個の陶材ブロックを投入して、溶けてゆく陶材の重さの経時的变化を調べた。

すなわち、ノーサンでは 10 分ごとに、フッ化水素酸で

図 5 ノーサンによる陶材ブロック溶解量

表 1 ノーサン (10 cc) による陶材ブロック溶解量
(10分間あたりの溶解量)

分 標 本	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
①	0.07	0.04	0.06	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	
②	0.09	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01		
③	0.14	0.13	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01					
④	0.17	0.07	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01				
⑤	0.12	0.06	0.05	0.04	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	

表 2 フッ化水素酸 (10 cc) による陶材ブロック溶解量
(2分間あたりの溶解量)

分 標 本	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
①	0.26	0.16	0.09	0.10	0.06	0.07	0.04	0.03	0.05	0.02	0.02
②	0.21	0.14	0.15	0.10	0.10	0.05	0.03	0.06	0.02	0.04	0.02
③	0.25	0.16	0.04	0.11	0.06	0.06	0.05	0.01	0.04	0.02	
④	0.19	0.18	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.05	0.03	0.02	
⑤	0.20	0.09	0.12	0.07	0.10	0.04	0.08	0.06	0.03	0.03	0.02

は 2 分ごとに容器内から陶材ブロックを取り出し、重そうで中和したのち水洗いして十分乾燥させてから天びんでその重量を測定した。

このような方法で、陶材ブロックが定められた時間内にそれぞれの液体におよそ 1/100 g から 2/100 g 程度しか溶けなくなるまで、すなわちそれぞれの液体の陶材溶解能力が限界に近づいたと思われる所まで陶材ブロックを溶かし続けた。

実験ではノーサンおよびフッ化水素酸にそれぞれ 5 個ずつ試料の陶材ブロックを溶解させた。

次にポリエチレンの容器に 30 cc のノーサンを入れて同様の実験を行い、10 cc の場合との比較を試みた。

なお、ノーサンとフッ化水素酸から陶材ブロックを取

図6 フッ化水素酸による陶材ブロック溶解量

り出して重量を計測する時間間隔をそれぞれ10分および2分としたのは、基礎実験でのそれぞれの溶解速度の差から割り出したものである。

III. 実験結果

1. ノーサンで溶解した場合

溶解させる前の陶材ブロックの重さはすべて0.89gに調整した。これを前に述べたように10ccのノーサンに浸し、10分間隔で計測したが、表1は5個の標本の溶解量を示す。

2. フッ化水素酸で溶解した場合

10ccのフッ化水素酸に陶材ブロックを浸し、2分間隔で取り出して計測した結果である。この表2は5個の標本について2分間ごとに測定した溶解量を示している。

IV. 考 察

ほぼ同じ表面積、同じ重量の陶材ブロックを、同一条件のもとにノーサンおよびフッ化水素酸に溶解させてみた。実験結果からそれぞれの陶材溶解能力について検討を加えてみる。

まずノーサンについてみると、図5にみられるように、最初0.89gの標本が10ccのノーサンに30分から40分間ほどの間に10分間あたり平均0.8gというかなりの速度で溶解され、それ以後はゆるやかな下降線をたどって、ほぼ120分から130分で飽和状態となっている。それ以上はほとんど溶解されず、ノーサンはこの時点でほぼ使用不可能になったと思われる。この飽和したノーサン中には陶材が0.3g前後溶けていることになる。

図7 時間の経過につれて減っていく試料の重量

なおノーサンをはじめの10ccから30ccにして同様の実験を行ってみたが、陶材の溶解速度には大きな変化がなかった。しかし溶解能力の限界すなわち飽和に近づくまでにはかなり多くの時間を要することがわかった。

次にフッ化水素酸についてみると、溶解速度が非常に速い。

10ccのフッ化水素酸中に陶材ブロックを投入すると図6に見られるように最初の2分間ですでに0.18gから0.25gぐらいいも溶け出している。これは陶材をノーサンで溶かした場合の20分から30分後ぐらいの溶解量に相当し、あきらかにフッ化水素酸の陶材溶解能力がノーサンよりもすぐれていることを示している。

このことは図7におけるグラフの勾配によつても知ることができる。

またフッ化水素酸では、20分ほどで飽和状態に達し、その飽和液中には0.8g前後の陶材が溶けていることになる。

次に実際の陶材焼付冠を使用してノーサンの効果を調べてみた。

同一の試料での溶け具合を比較するため、陶材の表面の半分をインレーワックスで被覆し、超音波洗浄器を用いて30ccのフッ化水素酸に5分間入れてみた。次にその液中から試料の陶材焼付冠を取り出し、インレーワックスを取り、今度はフッ化水素酸によつて溶けた部分をインレーワックスで被覆して30ccのノーサンに10分間入れてみた。

ノーサンで溶けた陶材の表面と、フッ化水素酸で溶けた陶材の表面とで、溶解速度の差と思われるステップがついている。

また別の陶材焼付冠をノーサンの中に15時間浸してみた。このときは超音波洗浄器は使用せず、ノーサン30cc中にただ浸しておいただけであるが、ほとんど前

図 8 陶材焼付冠の左側が大きく溶け段がついている
(左側はフッ化水素酸溶解, 右側はノーサン溶解)

図 9 陶材焼付冠の左側の陶材が大きく溶けている
(左側はフッ化水素酸溶解, 右側はノーサン溶解)

図 10 左: 焼きあがった陶材焼付冠
右: ノーサン中に浸した陶材焼付冠

装部の陶材は溶解している。

V. 結 論

ノーサンとフッ化水素酸の陶材に対する溶解度の比較実験を行い、以下の結論を得た。すなわち、ノーサンの陶材溶解能力は、フッ化水素酸のそれと比較すると、実験的にはスピードにおいては劣ると思われるが、臨床例ではコンデンスの違いから十分効果的な量だけ溶かすことができると思われる。

またノーサンは、フッ化水素酸よりもはるかに危険度が小さいことから十分実用に値すると思われる。

今後は、陶材と焼付用金属との結合力にノーサンがどのような影響を及ぼすか、またノーサンにはどの程度、人体に危険なものかを研究していきたい。

文 献

- 1) 小島秀夫ほか: 諸種補綴物の比較統計的観察 I, 鶴見歯学 1, 1975 (投稿中).
- 2) 多和田泰一, 横塚繁雄: ポーセレンクラウンブリッジ, Part II, 136, 1970.
- 3) 花村典之: フッ化水素酸の扱いについて, DE, 18: 40, 1971.