

齒科用 石膏埋沒材의 壓縮強度

서울대학교 齒科大學 材料學敎室

鮮 于 良 國

서울대학교 齒科大學 保存學敎室

李正植 · 李鳴鍾 · 李殷澤 · 嚴正文

COMPRESSIVE STRENGTH OF CASTING INVESTMENTS FOR DENTAL GOLD ALLOYS.

Dept. of Dental Materials, School of Dentistry, Seoul National University.

Sunoo, Young Gook, D.D.S., Ph.D.

Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University.

Lee, Chung Sik, D.D.S., Ph.D. Lee, Myung Chong, D.D.S., Ph.D.

Lee, Eun Taik, D.D.S. Um, Chung Moon, D.D.S., M.S.D.

.....> **Abstract** <

The purpose of this study was to measure compressive strength of casting investments for dental gold alloys. The water to powder ratio was determined as manufacturer's directions and mixing method followed the above directions carefully.

The mixed investments were poured in base plate wax ring, 25mm in diameter and 50mm high and were vibrated gently to remove air bubbles. Glass plate was placed on the top of the overfilled mold and pressed flush with the mold end. The base plate wax ring was removed from the set investment specimens.

The specimens were subjected to the following conditions.

Group I : Specimens were stored in air at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ and at relative humidity of 100 percent. The specimens were crushed when they were two hours old after the start of mixing.

Group II : Specimens of Type I and Type III were heated at 700°C in an electric furnace, and Type II were heated at 500°C . These specimens were crushed immediately after their removal out of furnace.

Group III : These specimens were treated as group II except the difference of the length of storage time at room temperature for 3 hours.

The Instron Universal Testing Instrument (Model TT-DM) was used at the rate of loading of 0.2mm/min.

From the above experiments, the following results were obtained.

1. Type III investments showed the strongest compressive strength.
2. The bench cooled investments which were once heated showed considerable lower compressive strength.
3. Type I and Type III investments heated at 700°C and Type II at 500°C showed lower value of compressive strength than specimens stored at the room temperature.

— 目 次 —

第1章 緒 論
 第2章 實驗材料 및 實驗方法
 第3章 實驗成績
 第4章 總括 및 考察
 第5章 結 論
 參考文獻

第2章 實驗材料 및 實驗方法

實驗材料 :

上記 세型에 대해 各各 다음과 같은 實驗材料를 사용하였다.

Type-IInvestment Dental Inlay
Kerr Mfg Co.製

Type-IIHygroscopic Investment
G. C., Mfg. Co.製

Type-IIIInvestment Dental Model.

The Ranson and Randolph Co.製

實驗方法

試片製作은 美國齒科醫師協會 材料規格第2號¹⁾에 依據했으며 모든 材料取扱法은 各製造業者의 指示에 따르는 것을 原則으로 하였고 밀봉된 新품을 사용하였다.

0.010 그램의 精度까지 計量할수 있는 天秤과, 0.1cc 까지 計測할수있는 Pipette로서 埋沒材와 물을 計量했으며, 23±2°C의 室溫에서 實驗하였다. 混合法은 嚴外 2人²⁾이 사용한다 있는 R.P.M. 120으로개었고 기포를 除去하기 위해서 30초간 6度에 고정된 Syntron 振動機로 振動을 주었다.

直徑 25mm, 높이 50mm의 月柱型 base plate wax ring을 유리판에 고정하고 혼합된 泥物를 주입한후, 유리판을 가만히 가압하여 餘分을 제거하였다.

準備된 埋沒材 試片들은 引張速度를 0.02 cm/min로 한 萬能引張試驗機(Instron TT-DM. Fig. I)로서 그 破碎強度值를 求했다.

第1群 : 試片을 100%의 相對濕度下에 2時間 放置했다가 加熱하지 않은채 그 壓縮強度를 測定하였다.

第2群 : 試片을 1時間동안 室溫에 放置後 Kerr 會社製의 電氣爐속에 넣어 表-1의 加熱法에 依據하여 加熱하였다.

Type II는 500°C까지 加熱하였으며 Type I과 Type III는 700°C까지 加熱한후 곧 強度를 測定하였다.

第1章 緒 論

齒科에서 사용하는 埋沒材는 인레이金合金 鑄造用 石膏埋沒材, 코발트-크롬合金 鑄造用 埋沒材 및 金合金 납착용 埋沒材등이 있다.

美國齒科醫師協會 材料規格 第2號¹⁾에 依하면 인레이 鑄造用 石膏埋沒材를 齒科修復物의 種類와 膨脹方法²⁾에 따라 다음과 같은 3個의 類型으로 分類하고 있다.

第I型, 인레이 鑄造用으로 加熱膨脹 方法을 쓰는 埋沒材.

第II型, 인레이 鑄造用으로 水和硬化膨脹方法을 쓰는 埋沒材.

第III型, 局所義齒의 Frame 鑄造用으로 加熱膨脹方法을 쓰는 埋沒材

埋沒材를 加熱하여 金合金을 鑄造할 때 鑄型內壁의 破裂이나 變形을 防止하기 위해서는 그 埋沒材가 一定한 強度를 지녀야 한다. 即 埋沒材가 700°C로 加熱되고 溶融된 金屬이 遠心鑄造機의 遠心力에 의해서 鑄入路를 거쳐 鑄型內로 注入될때 埋沒材의 不足한 強度때문에 鑄型이 破損되어서는 안된다.

著者들은 金鑄造用 石膏埋沒材의 上記 3個型을 對象으로하여 一定한 條件下에서 壓縮強度를 各各測定한바 있어 이에 報告한다.

第3群; 第2群과 同一하게 處理한후 室温에 時間동안 放置했다가 그強度를 測定하였다.

Table 1. Heating Schedule

Time(Min.)	Temperature(°C)
0	room
60	200
120	500
180	700



Fig.1 Instron Universal Testing Instrument (Model TT-DM).

第3章 實驗成績

以上과같은 方法으로하여 얻은實驗値는 다음과같다.

Investments	Compressive Strength (kg/cm ²)		
	Group I	Group II	Group III
Type I Inlay Thermal	26.5	14.0	5.1
Type II Inlay Hygro Partial	25.7	20.8	13.8
Type III Thermal	97.6	58.4	33.8

Group I. All specimens were stored in air at 23±2°C and at a relative humidity of 100%. The specimen were crushed at loading rate 0.2mm/min, two hours later start of mixing.

Group II. The Type I and Type III specimens were heated at 700°C and the Type II were heated at 500°C in furnace. The specimens were

crushed as soon as they were removed out of the furnace.

Group III. After all of the specimens were prepared same as Group II, they were stored in room temperature, and crushed when they were 3 hours old.

第4章 總括 및 考察

埋沒材의 強度는 silica를 結合시키는 石膏의 種類와 量⁴⁾에 따라서 큰 差異가 있다. 例컨데 普通石膏代身 α-水石膏를 쓰면 埋沒材의 強度가 커지는 것은 周知의 事實이다. 強度를 크게하기 위해서 石膏를 많이 쓰면 silica의 熱膨脹은 減少하므로 NaCl과 같은 反應調節劑를 쓰는 것이 普通이다.

美國齒科醫師協會 材料規格 No. 2¹⁾에 依하던 第1型 및 第2型埋沒材는 그壓縮強度를 25kg/cm², 第3型에서는 50kg/cm²이상으로 規定하고 있다. 第3型이 第1, 2型에 比해서 2倍의 強度를 요하는 것은 局義齒製作時 많은 量의 金屬이 鑄型으로 들어가기 때문이다.

第1群에서 第3型은 第1 및 2型에 比해서 3倍의 強度를 갖고 第2群에서 第1型, 第2型을 700°C까지 加熱했을때 그 強度가 第1群에 比해 下降함을 보였고 第2型은 500°C까지 加熱하였을때 強度가 약간 下降함을 보여주었다. 700°C에서 加熱했을 때가 500°C로 加熱했을 때보다 強度가 떨어지는 것은 石膏化合物을 加熱하에 따라 그 結合력이 下降되는 것같다.

第2型 埋沒材는 水和膨脹에 의해서 鑄型을 1.2~2.2% 膨脹시키므로 比較의 低溫인 500°C까지만 加熱하여도 合金의 凝固收縮을 充分히 補償하고 있는 것이다.

第3群에서 強度가 급격히 下降하는 것은 冷却中에 熱收縮에 의해서 Gypsum의 結合력이 顯著히 減少되고 埋沒材에 잔금이 가기 때문이다.

合金鑄造時 鑄型을 破切시키지 않기 위해서는 특히 複雜한 鑄造物을 만들때에는 큰 強度의 埋沒材가 要求되는 것이다. 이것에 대한 目的 達成을 위해서 적절한 材料選擇과 同一 粉末에 參與되는 混水量을 減少시키므로 目的을 達成시킬 수 있다.

第5章 結 論

著者들은 第1型, 第2型, 및 第3型의 세 金鑄造用埋沒材를 100%의 相對濕度에서 硬化시킨것과 700°C(第1, 3型) 및 500°C(第2型)에서 加熱, 그리고 加熱後 室温에서 冷却한후 각각의 壓縮強度를 測定한 바 다음과 같

은 結論을 얻었다.

1. 金鑄造用埋沒材는 第3型이 가장 큰 強度를 나타내었다.

2. 第1型, 第3型 埋沒材를 700°C로 加熱했을시 強度는 크게 下落하였고 第2型 埋沒材를 500°C로 加熱했을때도 감소하였다.

3. 金鑄造用埋沒材를 加熱했다가 室溫에 冷却시켰을때 그 強度는 顯著히 減少되었다.

<本實驗에 여러가지로 協助하여 주신 同門 南漢祐, 韓成勳 兩先生과 韓國科學技術研究所 材料試驗室 許性康先生께 깊이 감사드리는 바입니다.>

REFERENCE

- 1) Guide to Dental Materials and Devices. 1968~1969. Fourth Edition. American Dental Association. p.125.
- 2) Floyd A. Peyton. Restorative Dental Materials 3rd Edition. Mosby Co. p. 237. 1968.
- 3) 엄정문, 이완철, 홍성보. 치과용메탈제의 발열반응에 관한 연구. 제19권 제1, 2호 971.
- 4) Skinner, E. W., and Phillips, R. W. The Science of Dental Materials. 6th Edition Sounder Co., p. 418~419. 1969.