

# 修復用 複合레진의 表面粗도에 關한 研究

서울대학교 齒科大學 保存學教室

教授 李 鳴 鐘

## 第1章 緒 論

複合레진은 前齒用 修復材料로서 널리 使用되고 있다. 이는 齒髓組織에 對한 刺戟이 甚하고 金屬充填材에 比해 邊緣漏出이 큰 短點으로 指摘되어 왔으나 從來의 unfilled acrylic resin에 比較하면 自然齒牙와 類似的인 色調을 가진 審美的 修復材이고 또한 硬度나 耐磨耗性 등의 理工學的性質이 顯著히 改善되었으며<sup>1,2,3,4)</sup> 修復技法의 改良等에 努力한 結果 近來에는 酸處理法과 paste type 레진을 使用하여 接着性修復을 實施하는 등 多樣하게 臨床에 利用되고 있다.

現在 一般的으로 使用하고 있는 複合修復레진을 重合方法에 따라 化學重合레진과 光重合레진으로 分類할 수 있다. 化學重合레진은 硬化促進劑인 aromatic tertiary amine과 重合開始劑인 benzoyl peroxide가 反應하여 重合을 일으키는 paste-paste 形態와 光重合레진에 比해 操作時間을 自由로 調節할 수 없고 操作中 氣泡의 陷入이 많으며 時間의 經過함에 따라 색의 變色이 잘 일어나는 短點이 있다. 口腔內에서 複合레진修復後에 時間이 經過함에 따라 表面着色과 邊緣部の 二次齶蝕症의 發生 및 破折, 이 中에서도 表面着色은 表面의 最後研磨와 密接한 關聯을 갖고 있기 때문에 修復後 研磨에 對한 重要性을 더욱 強調되고 있다<sup>5,6,7)</sup>. 또한 複合레진은 多量의 無機質 filler의 構成成分과 粒子分布의 差異等을 갖고 있어서 修復後의 研磨에 對하여 많은 問題點을 內包하고 있다<sup>8,9)</sup>.

Eames<sup>10)</sup>은 複合레진 修復物에 있어서 어떠한 研磨器具나 方法을 實施하여도 matrix strip이나 銀箔等을 利用하여 壓接시키고 硬化된 表面이 가장 smooth한 表面을 이룬다고 報告하였다. 그러나 臨床적으로 matrix strip을 壓接 充填後에 邊緣部の 過剩溢出이 全然 없이 適合된다는 것은 大端히 困難하며, 過剩充填할 境遇에는 飲食物殘渣의 停滯, 齒苔形成 修復物表面에 沈着能力을 促進시키며 또한 軟組織에 對하여 機械的 刺戟과 齒周疾患等을 誘發시키고 더우기 變色, 邊緣部破折과 二次齶蝕症이 惹起된다. 그러므로 複合레진 修復後에는 반드시 研磨器具를 使用하여 形態修正과 溢出部를 完全히 除去하며 研磨함으로써 그 結果 複合레진 表面이 smooth한 表面으로 形成할 수 있으나 역시 表面의 粗度는 問題視되고 있다.

Feeley<sup>11)</sup>는 複合修復레진이 開發된 初期에 있어서 修復後 即日研磨가 可能하다는 것이 이 材料自體에 있어서 하나의 特徵의인 것으로 報告하였으나, Savoca等<sup>21)</sup>은 硬化後 15分後나 即日研磨보다는 24時間後에 研磨하는 것이 理想的인 時期로 報告하였다.

Chandler<sup>12)</sup> Glantz<sup>13)</sup>, Dennison等<sup>14)</sup>은 burs, points, disk等을 複合레진 表面研磨器具로 使用한 結果 表面거칠기에는 큰 差異가 없다고 報告하였고 Weitman<sup>15)</sup>, Liatukas<sup>16)</sup>, Ribbons<sup>17)</sup>, Nuckless<sup>18)</sup>, McLundie等<sup>19)</sup>은 matrix 壓接面다음으로 smooth한 表面을 形成할 수 있는 研磨器具로는 White point로 注水下에서나 vaseline 使用을 推薦하였으나 研

磨時에 있어서 潤滑材의 效果에 關해서 肯定하는 研究者가 많으나 特히 Hannah<sup>20)</sup>은 white paint로 注水下에서 研磨方法을 권장하였다.

Scott<sup>21)</sup>는 carbite bur나 strip 使用을 Johnson<sup>22)</sup>은 diamont point보다는 carbite bur를 使用하여 研磨하는 것이 smooth한 面을 形成할 수 있다고 報告하였다.

複合레진 表面의 粗度는 레진自體의 硬度에 따라 差異가 있고 硬度는 레진重合을 위하여 filler의 量을 一定水準以上첨가시키기 困難하기 때문에 複合레진의 表面硬度增加는 限界點에 이르고 있으며 또한 研磨器具의 硬度 및 研磨速度와 이 때 加해지는 壓力에 따라서 磨耗度는 多樣하게 된다. 그러므로 臨床에서 複合레진 修復後 表面을 平滑하게 하는것은 大端히 어려운 過程이다.

Bauer와 caputo<sup>23)</sup>는 composite resin의 거친 表面은 filler粒子和 resin matrix間의 硬度의 差異때문에 發生된다고 報告하였으며, Lambrechts와 Vanherle<sup>24)</sup>는 複合레진 修復物의 表面은 粗도가 큰 器具로 부터 細密한 器具까지 段階的으로 使用하여야 平滑한 表面을 기대할 수 있으며, 特히 研磨器具의 使用方法和 研磨時間이 表面粗度を 左右한다고 報告하였다. 複合레진 表面粗度は 레진修復物의 壽命과도 密接한 關係가 있으며 거친 表面은 着色이 容易하며, 變色은 물론, 재차우식을 유발할 수 있는 好條件이 될수 있다.

Ehrnford<sup>25)</sup>는 複合레진의 耐磨耗性은 材料에 따라서 다르기 때문에 Smooth한 程度의 差異가 나타난다고 報告하였다. Lui와 Low<sup>14)</sup>는 從來形 Composite resin은 超微粒子 filler가 含有된 Microfilled composite resin보다 表面粗도가 큰것을 觀察하였다.

이와 같은 先學들의 研究結果로서 複合레진 修復物의 表面狀態는 臨床에서 매우 重要한 意味를 지니고 있으며, 複合레진 表面研磨에 對한 보다 確實한 評價를 爲하여 著者는 四種의 化學重合複合레진과 數種의 研磨器具로 表面研磨效果를 評價하기 위하여 萬能表面形成測定機 (Roughness tester)와 走査型電子顯微鏡에 依한 研磨面을 觀察한바 있기에 이에 報告하는

바이다.

## 第2章 實驗材料 및 方法

### 1) 實驗材料

가) 本 實驗에 使用한 複合레진은 化學重合 複合레진으로 Table I 과 같다.

#### 나) 研磨器具

1. White point #60(Shofu Japan)
2. Silicon point Hp 13 type(Shofu Japan)
3. Super snap disk green #600(shofu Japan)
4. Sof-Lex medium disk (3Mco. ST. paul, minn. U. S. A.)

다) 萬能表面形狀測定機(Roughness tester Surfcom 700A Seimitsu Tokyo. Japan, Profilometer)

라. 走査電子顯微鏡(ISI DS 130. Aka Shi co. Japan)

### 2). 實驗方法

#### 가) 試片製作

本 實驗을 위하여 2.0×1.3×1.0cm의 Acrylic resin 型上에 直徑 5mm 길이 5mm의 空洞을 形成하여 複合레진을 室溫(20°±3°C)下에서 各製造會社 指示대로 Universal paste와 Catalyst paste의 量을 正確히 採取하여 練和시키고 Acrylic resin 窩洞內에 手用 充填器를 利用하여 充填을 實施後에 即時 celluloid matrix을 놓고 5分間 手壓으로 壓接 硬化시킨後 室溫에서 水中에 保管하였다. 本 實驗에서 使用된 修復레진 4種類와 研磨器具 4種類를 實驗群으로 區分하여 實施하였으며 對照群은 4種의 修復레진에 Celluloid matrix을 壓接 硬化된 狀態로 研磨를 施行하지 않았고 各群에 對하여 5個式의 試片을 製作하여 都合 100個의 試片을 完成하였다.

#### 나) 研磨方法

製作된 100個의 試片는 研磨器具當 各 各 5個式의 試片을 가지고서 White point, Silicon point, Super snap은 冷却의 目的으로 注水下에 研磨를 施行하였고, Sof-Lex medium disk는 乾燥狀態로 研磨를 實施하였으며 Celluloid

**Table 1.** Classification of restorative composite resins used in the experiments.

Brand	Maker	Batch	No	Type
Pyrofil Bond Anterior	Sankin Japan	Univ. Paste	01	Semi hybrid
		Cata. Paste	01	
Bell Feel Anterior	Yoshida Japan	Univ. Paste	10F 5N	Semi hybrid
		Cata. Paste	10F 5N	
Clearfil F II Anterior & Posterior	Kurary Japan	FU. Paste	246	Macroparticle Filled Resin
		FC. Paste	246	
Microrest Anterior & Posterior	G.C. Japan	Univ. Paste	220241	Microparticle Filled Resin
		Cata. Paste	220241	

matrix로 壓接 硬化된 對照群만은 原像狀態를 維持하기 위하여 研磨施行을 하지 않았다. 研磨時의 回轉速度는 5,000~10,000 r.p.m.의 速度로 3分間式 試片上部와 平行하게 研磨를 實施하였다.

다). 研磨表面 粗度 測定

各各 다른 材料와 다른 研磨器具로 研磨된 試片은 Reughness tester(Surfcom, 700A Seimitsu Tokyo, Japan)인 profilometer를 利用하였다. 觸角  $\phi$  25 $\mu$ m Diamond 測定速度 0.3mm/sec. 測定壓 2gr. 測定距離 5mm의 條件으로 中心線의 거칠기值(Ra)를 從倍率 5000倍, 橫倍率 200倍로 記錄시켰고 여기서 거칠기의 曲線에서 가장 代表的인 部位를 8cm를 取하여 R(max法)<sup>29)</sup>에 準하여 粗度值를 求하였다. 또한 研磨된 試片表面을 粗度測定後에 試片에 金ion을 蒸着後 ISI DC 130 走査型 電子顯微鏡으로 加速電壓 15KV로 表面像을 觀察하여 620倍에서 640倍의 寫眞撮影을 하였다.

### 第3章 實驗成績

本 實驗에서 萬能表面 形成測定機로서 測定한 總 100個의 試片中 Celluloid matrix로 壓接하여 手壓으로 硬化시킨 面과 White point, Silicon point, Super snap, Saf-Lex medium

disk으로 研磨한 面의 表面粗度를 測定한 平均値는 Pyrofil의 경우, Celluloid matrix은 0.38  $\mu$ m, White point는 4.90  $\mu$ m, Silicon point는 6.40  $\mu$ m. Super snap는 3.75  $\mu$ m, Sof-Lex medium disk는 3.78  $\mu$ m의 粗度值를 나타내어 Silicon point에서 가장 거칠게 나타났으며 Bell Fell는 Celluloid matrix에서 0.55 $\mu$ m, White point는 5.10  $\mu$ m, Silicon point는 9.50  $\mu$ m Super snap는 6.95  $\mu$ m Sof-Lex medium disk는 5.60  $\mu$ m의 粗度를 나타 냈고 Clearfil F-II 는 Celluloid matrix에서는 0.80  $\mu$ m, White point는 7.17  $\mu$ m Silicon point는 9.43  $\mu$ m Super Snap는 6.78  $\mu$ m Sof-Lex medium disk는 6.33  $\mu$ m로서 Silicon point에서 가장 크게 粗度值를 나타냈다. Microrest 는 Celluloid matrix에서 0.48  $\mu$ m White point는 5.08  $\mu$ m Silieon point는 0.60  $\mu$ m Super Snap은 1.83  $\mu$ m Sof-Lex medium disk는 0.80  $\mu$ m로서 White point로 研磨時에 가장 큰 粗度值를 나타냈다(Table II 참조).

表面形狀測定機에서 記錄된 各 試片에 따른 研磨表面의 粗度는 그림 1~4에서 나타냈다 (Fig 1~4 참조).

走査電子顯微鏡으로 試片의 研磨表面像을 寫眞撮影하고 그 樣相을 比較 觀察한 所見을 그림 5~24에서 나타냈다(Fig 5-24).

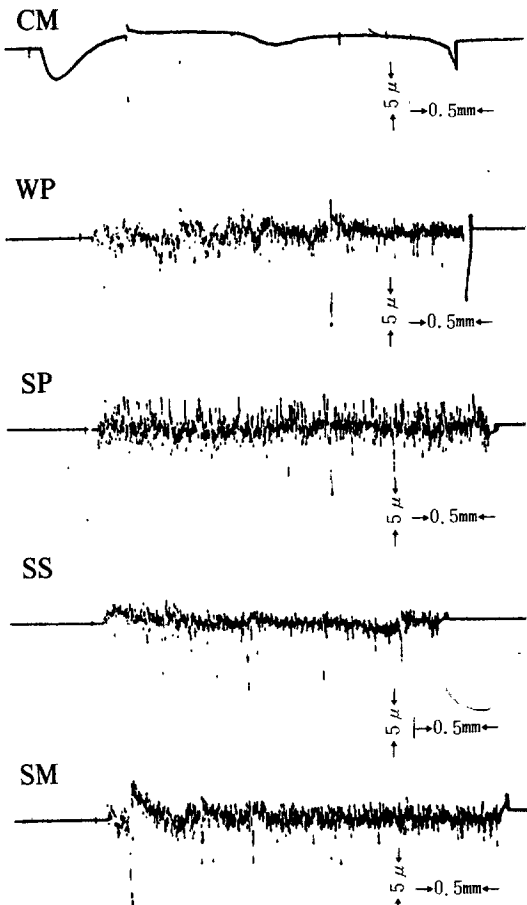


Fig. 1. Surface roughness profile of polishing with CM (Celluloid Matrix); WP (White Point); SP (Silicon Point); SS (Super Snap); SM (Sof-Lex Medium)

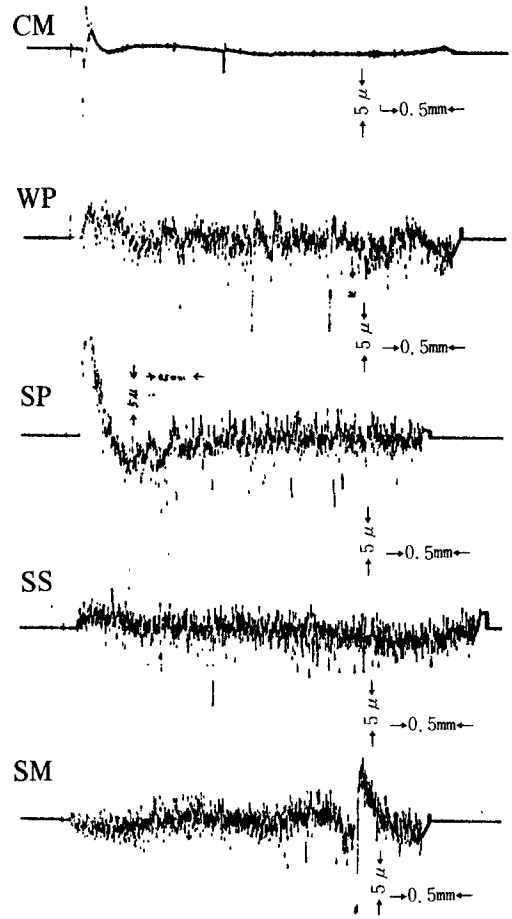


Fig. 2. Surface roughness profile of Bell Feel of polishing with CM (Celluloid Matrix); WP (White Point); SP (Silicon Point); SS (Super Snap); SM (Sof-Lex Medium)

走査電子顯微鏡으로 各 試片에 研磨器具 回轉速度 注水下와 乾燥狀態等의 條件下에서 研磨表面의 粗度를 檢討한 結果는 다음과 같다.

1) Celluloid matrix 對照群例에서는 다른 實驗群例보다 越等히 平滑한 面을 보이고 있으며 filler의 粒子의 크기나 模樣도 微細하고 若干의 氣泡같은 像을 觀察할 수 있으며 실과 같은 가는 filler樣相이 觀察되었다(Fig 5, 10, 15, 20).

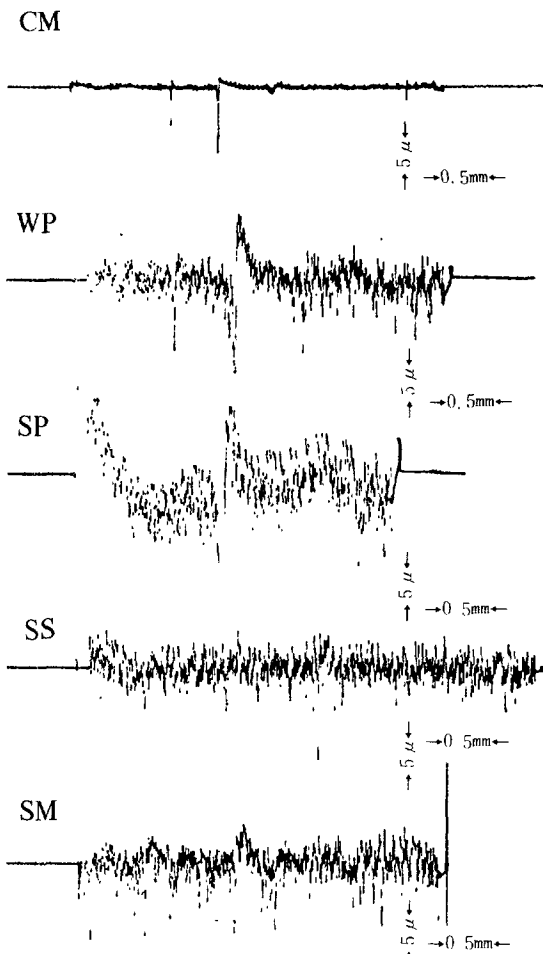
2) White point 群例에서는 low speed, water spray下에서 試片을 形成함으로써 研磨面에는 filler의 粒子가 基質에서 突出되어 있는 樣相像과 smeared layer, 空洞像도 있고 不規則하고, 微細한 섬유상과 같은 filler가 羅

列되어 있으면서 表面粗度도 甚한 樣相으로 觀察되었다(Fig 6, 11, 16, 21).

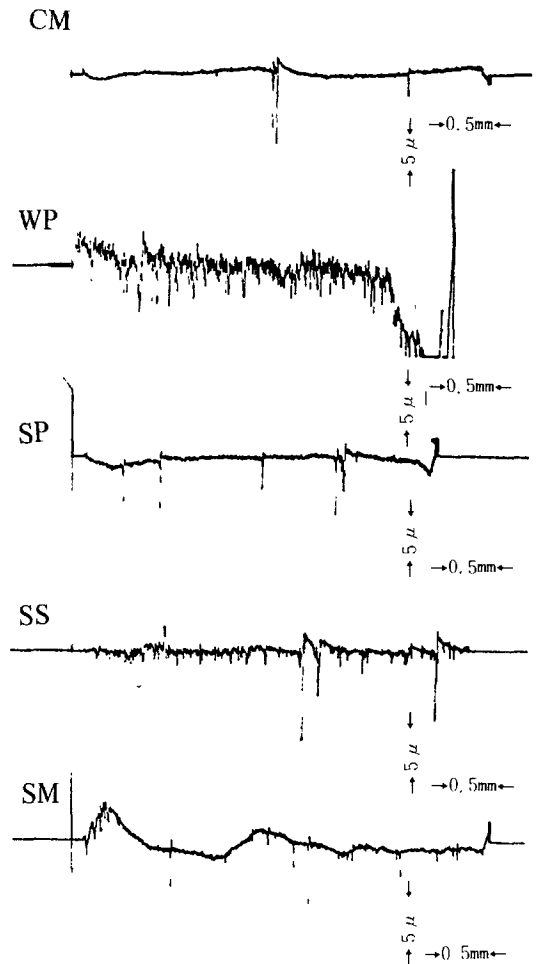
3) Silicon point 群例에서도 White point群과 同一한 條件下에서는 研磨面에서는 filler의 粒子가 大端히 크며 銳利하고 噴火口形像이다. 작은 粒子들은 不規則的으로 散在하여 있고 filler粒子의 模樣은 不定圓型으로 存在하고 smeared layer 樣相도 選擇的으로 觀察되었다(Fig 7, 12, 17, 22).

4) Super snap 群에서는 前2, 3群例와 大體로 大同小異한 像을 보이며 研磨面의 粗度도 類似한 거칠기를 나타냈다(Fig 8, 13, 18, 23).

5) Sof-Lex群例에서는 低回轉速度와 乾燥狀



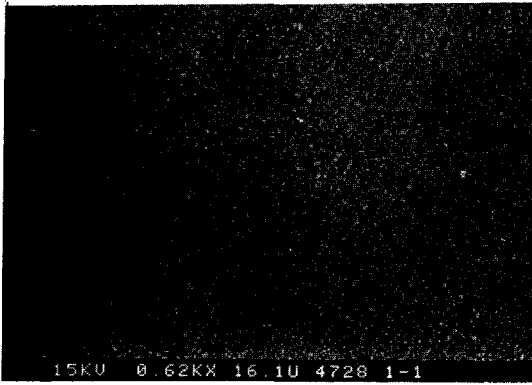
**Fig. 3.** Surface roughness profile of Clearfil F-II of polishing with CM (Celluloid Metrix); WP (White Point); SP (Silicon Point); SS (Super Snap); SM (Sof-Lex Medium)



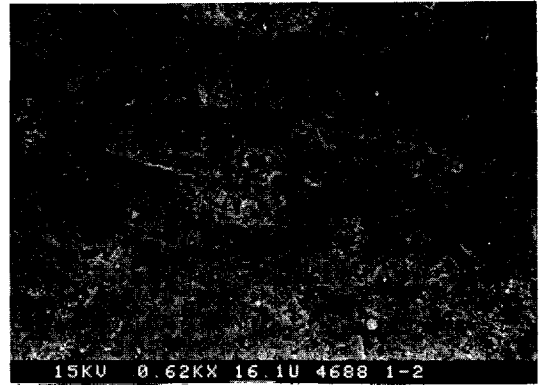
**Fig. 4.** Surface roughness profile of microrest of polishing with CM (Celluloid Metrix), WP (White Point); SP (Silicon Point); SS (Super Snap); SM (Sof-Lex Medium)

**Table 2.** Surface roughness values of restorative materials after four different ways of polishing tools. (Unit:  $\mu\text{m}$ )

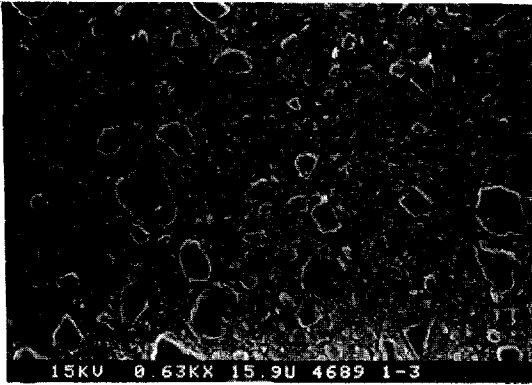
Restorative Materials \ Polishing Tool	Pyrofil Bond Anterior	Bell Feel	Clearfil F II	Microrest
Celluloid matrix	0.38	0.55	0.80	0.48
White point	4.90	5.10	7.17	5.08
Silicon point	6.40	9.50	9.43	0.60
Super Snap disk	3.75	6.95	6.78	1.83
Sof-Lex Modium disk	3.78	5.60	6.33	0.81



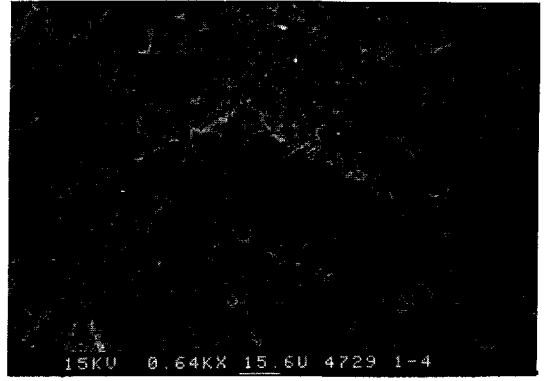
**Fig. 5.** Surface of Pyrofil with Celluloid matrix applied.



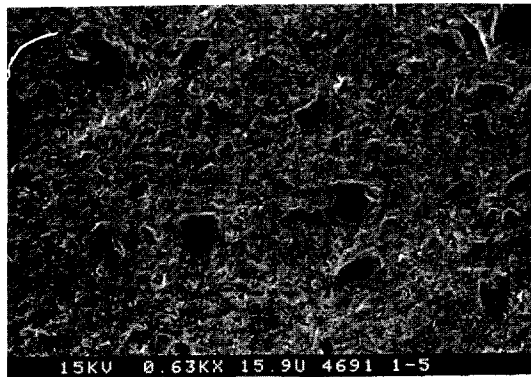
**Fig. 6.** Surface of pyrofil polishing with white point. (Applied with water)



**Fig. 7.** Surface of pyrofil polishing with silicon point. (Applied with water)



**Fig. 8.** Surface of pyrofil polishing with super snap. (Applied with water)



**Fig. 9.** Surface of pyrofil polishing with Sof-Lex medium disk.

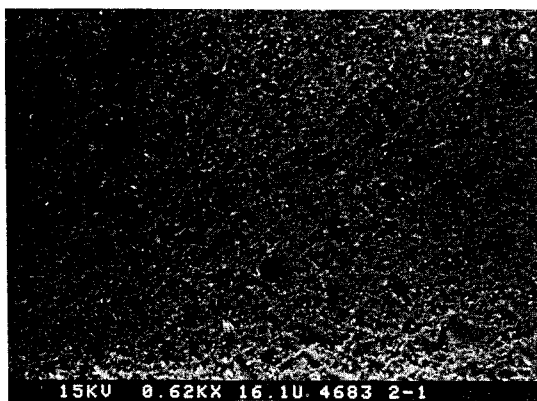


Fig. 10. Surface of Bell Feel with Celluloid matrix applied.

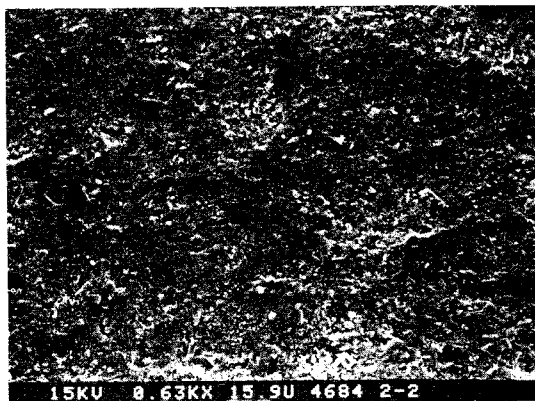


Fig. 11. Surface of Bell Feel polishing with white point. (Applied with water)

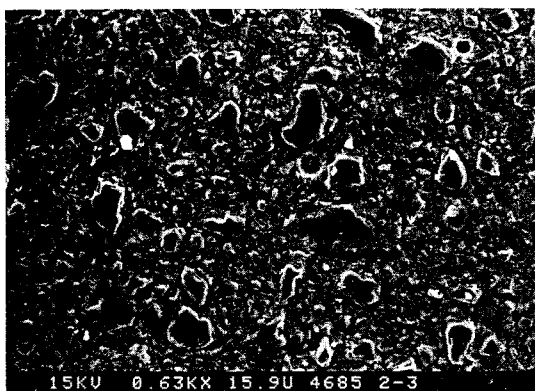


Fig. 12. Surface of Bell Feel polishing with silicon point. (Applied with water)

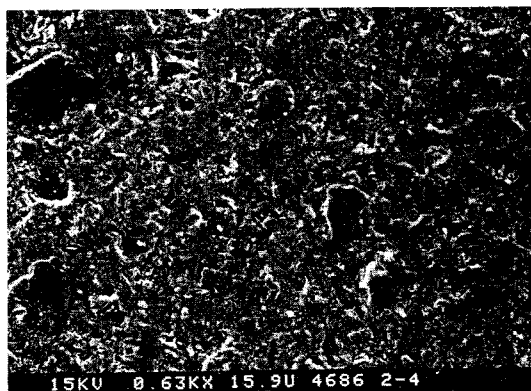


Fig. 13. Surface of Bell Feel polishing with Super snap. (Applied with water)

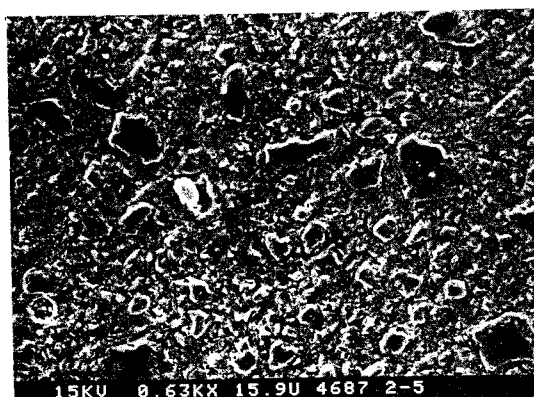


Fig. 14. Surface of Bell Feel polishing with Sof-Lex medium disk.

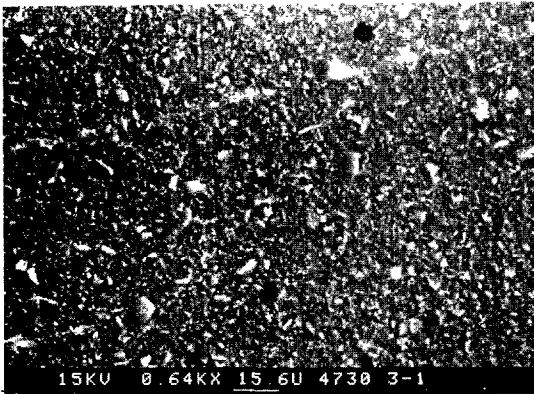


Fig. 15. Surface of Clearfil F II with Celluloid matrix applied.

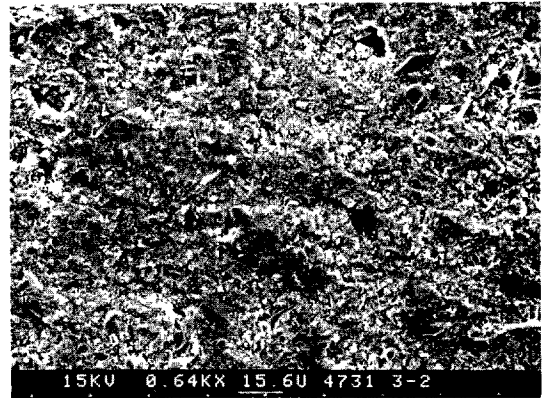


Fig. 16. Surface of Clearfil F II polishing with white point. (Applied with water)

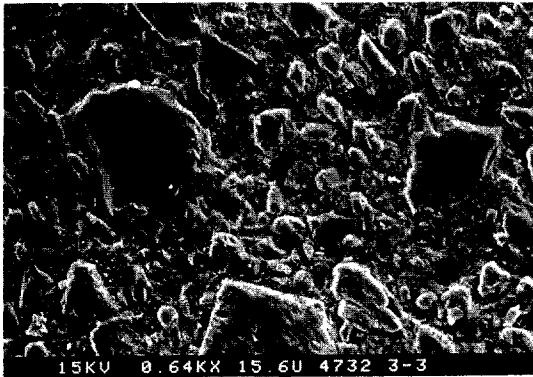


Fig. 17. Surface of Clearfil F II polishing with Silicon point. (Applied with water)

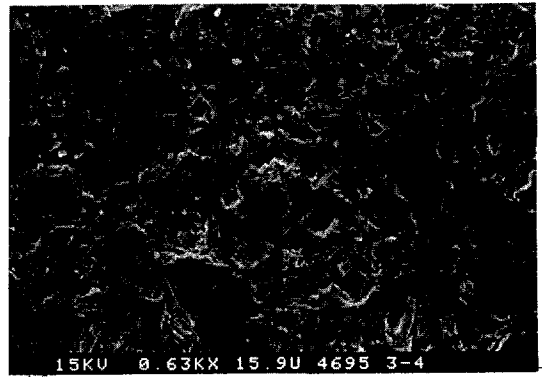


Fig. 18. Surface of Clearfil F II polishing with Super snap. (Applied with water)

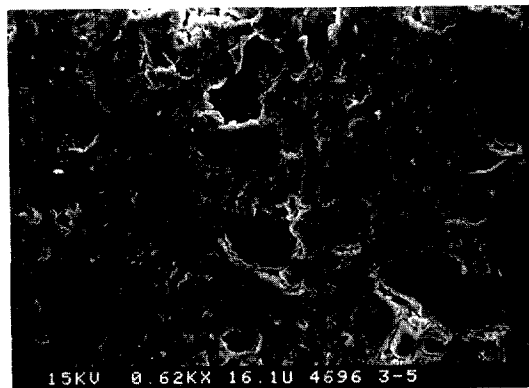


Fig. 19. Surface of Clearfil F II polishing with Sof-Lex medium disk.



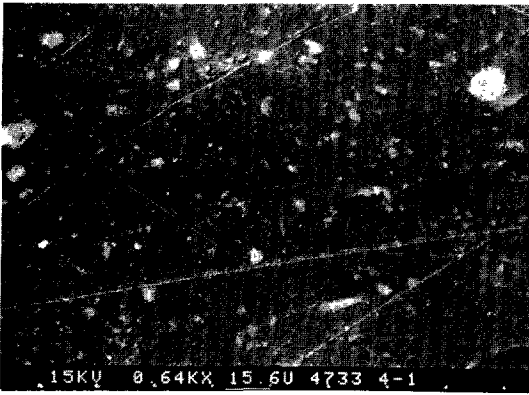


Fig. 20. Surface of microrest with Celluloid matrix applied.

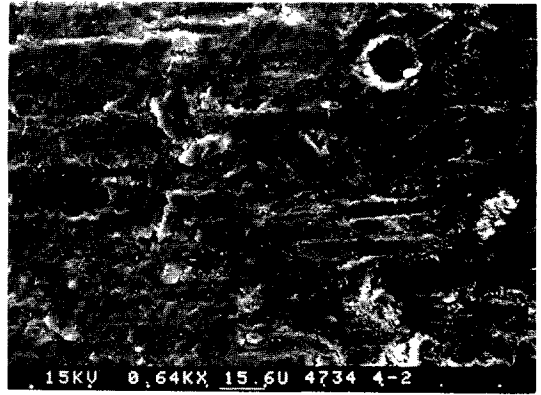


Fig. 21. Surface of microrest polishing with white point. (Applied with water)

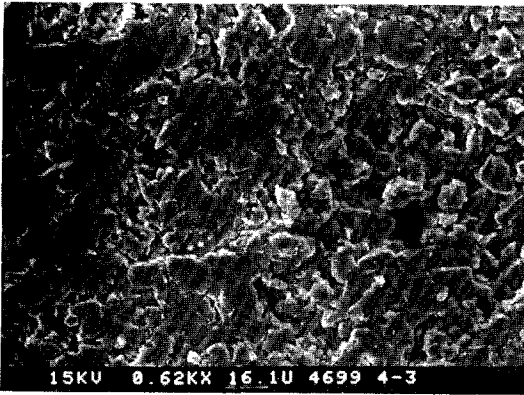


Fig. 22. Surface of microrest polishing with Silicon point. (Applied with water)

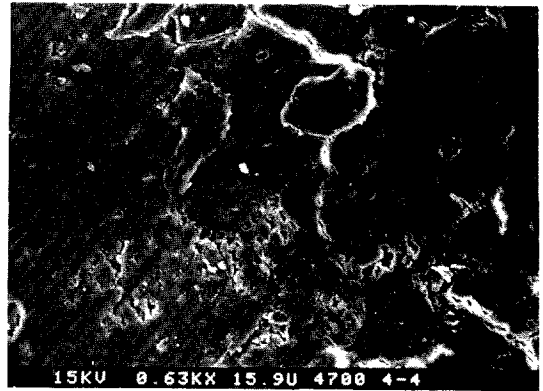


Fig. 23. Surface of microrest polishing with Super sjap. (Applied with water)

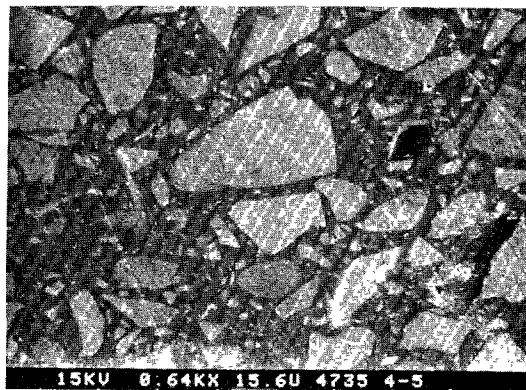


Fig. 24. Surface of microrest polishing with Sof-Lex medium disk.

態로 研磨한 面은 滑澤한 樣相을 보인 反面에 搔傷으로 된 平滑한 面을 보이며, filler의 粒子도 不定型으로 配列되어 있으며 그림 14에서는 filler의 粒子가 不定圓型으로 大小의 과립상으로 散在하며 filler의 中心部位에 陷沒되어 있는 部位는 空洞같은 像으로 觀察되는데 아마 이것은 filler의 粒子가 研磨時에 基質에서 脫落된 것 같으며, 그림 19에서는 filler粒子和 基質과의 接觸部位에 一定한 크기의 間격이 存在됨이 觀察되었다. 그림 24에서는 filler 粒子의 樣相은 매우 不規則하고 크기도 多樣하게 配列되어 있으며 搔傷된 面을 觀察할 수 있다 (Fig 9, 14, 19, 24).

#### 第4章 總括 및 考索

近來에 Composite resin은 前齒用 充填材로서 널리 使用되고 있고 또한 臼齒部の 修復도 可能한 것으로 擡頭되고 있어 前臼齒를 막라한 充填材로 轉向하고 있다. 이에 따라 여러 種類의 새로운 複合레진 充填物이 登場하고 있으며 점차 filler의 粒子크기도 減少시켜 複合레진의 物理的 性質을 向上시키고 있다. 그러나 filler는 레진 基質에 比해서 훨씬 단단하기 때문에 Composite resin은 研磨가 되지 않는 것이 하나의 短點으로 指摘되고 있으며 時間이 經過함에 따라서 황갈색으로 變色되는 傾向이 있으며 充填物의 表面研磨는 매우 重要한 意義를 갖는다.

充填物의 表面粗度가 크면 齒苔形成을 容易하게 하고 飲食物의 殘渣가 停滯할 수 있어서 레진의 變色은 勿論 二次 齲蝕症을 誘發할 수 있는 好條件이 될 수 있다고 報告하였다<sup>15)</sup>.

一般的으로 研磨能率에 影響을 미치는 因子는 研磨器具의 硬度 및 粒子크기와 研磨器具가 充填材에 加해지는 壓力, 더우기 研磨器具의 粒子가 充填材를 누르는 壓力과 回轉速度 등에서 나타난다<sup>2)</sup>.

지금 까지 使用된 研磨器具는 unfilled resin과 Silicate cement의 表面이나 邊緣部整形에 알맞게 製造된 器具이기 때문에 複合레진 修復

物의 表面을 研磨하기에는 尙適當하므로 複合레진內에 filler 粒子를 함께 研磨하는데는 容易치 않다. Eames<sup>10)</sup>은 어떠한 研磨器具로 研磨를 施行하여도 matrix로 壓接시킨 後 除去한 表面보다 smooth한 面을 얻을 수 없다고 報告하였고 또한 Muclundie와 Murray<sup>9)</sup>는 複合레진 充填物의 表面을 研磨後에 走査電子顯微鏡下에서 觀察한 結果도 matrix surface가 가장 smooth하게 나타났다고 報告하였다. Weitman<sup>15)</sup>은 研磨의 system과 方法이 困難함을 論하였고, 理想的인 研磨方法은 아직 確立치 못하며 더우기 matrix 壓接面에 近似한 表面狀態로 하는 것이 理想的이라고 報告하였다. 本 實驗에서도 Celluloid matrix로 壓接重硬化된 表面은 研磨器具로 研磨시킨 表面보다 가장 Smooth하게 나타냈다 (Table II, Fig. 5, 10, 15, 20).

Dennison等<sup>8)</sup>은 從來型 Composite resin과 microfilled Composite resin에 있어서 最終 研磨表面 粗度에 對한 比較에서 兩 resin에서도 matrix으로 壓接 硬化表面이 가장 smooth 하였으며 microfilled resin이 從來型 composite resin보다 研磨가 容易하며 研磨表面도 Smooth함을 報告하였다. 卽 filler의 粒子는 단단하기 때문에 이것이 resin 表面으로 露出되면 研磨가 되지 않고 表面이 거칠어 지든가 또는 研磨過程에 의해서 빠져 나가 陷沒部位를 만든다. 이를 克服하기 위해 filler의 粒子가 一般的으로 1~20  $\mu\text{m}$  程度이기 때문에 研磨가 困難한것은 filler의 粒子를 從前에 比해서 훨씬 작은 0.05~0.06  $\mu\text{m}$ 의 크기를 만든 microfilled composite resin의 出現으로 複合레진의 研磨性이 改良되고 있다. 本 實驗에서도 亦是 microfilled composite resin인 microrest群에서의 表面粗度가 다른 實驗群에 比해 Smooth하게 觀察되었다 (Table, 2, Fig. 20~24).

Kanter<sup>26)</sup>는 Composite resin의 構成成分中 粒子의 크기를 보다 작게 할 境遇, 表面이 smooth함을 觀察할 수 있다고 報告하였으나, 實際 粒子의 크기만 減少시켰다고 研磨表面 粗度가 smooth한 것을 期待하기는 困難하며 研

磨器具의 附着된 粒子의 크기나 形態에 따라서 複合레진 表面粗度を 左右하며 또한 研磨器具에 附着된 粒子의 硬度가 큰 境遇는 研磨面은 거칠게 나타 난다. 또한 Composite resin 表面을 乾燥研磨法으로 研磨時에는 發熱에 依하여 表層 resin은 軟化 變質이 되고 切削片으로 smear層이 나타나며 硬度가 急激히 減少化하여 表面 粗度值가 적어지며 濕潤研磨法에서는 發熱이 없어서 resin에는 影響이 없고 filler의 形態가 鮮明하고 filler의 粒子는 突出된 像으로 出現된다고 報告하였다<sup>27)</sup>.

本 實驗에서는 濕潤研磨에 있어서는 各 修復材와 各 研磨器具에 따라 表面 粗度は 大體적으로 類似한 粗度值를 나타냈으나 Conventional Composite resin에 비해 超微粒子 filler를 含有한 Microparticle filler resin인 Microrest例에서만 表面粗도가 가장 smooth하였고, 濕潤研磨法과 乾式研磨法을 比較하면 全般的으로 表面粗度は 大同小異하였다. 그러나 乾燥方法과 濕潤方法에 있어서 表面研磨狀態는 潤澤하지만 顯微鏡像에 依한 材料組織像이나 硬度等に 對해서는 多少의 疑問點이 있는 것으로 思料됨.

Feeley<sup>11)</sup>, Weitman<sup>15)</sup>, Dennison<sup>8)</sup>, Hannah<sup>20)</sup>은 Composite resin 研磨에 使用되는 White point는 有用한 器具로서 多少의 研削과 同時에 研磨가 되어 形態修正, 過剩充填部位를 除去하며 더우기 研磨效果에 對한 信賴性을 報告하였다. 本 實驗에서 composite resin filler의 粒子보다 硬度가 강한 材料를 使用된 것으로 研磨效果에 關與된 것으로 思料됨. 寫眞 16의 表面狀態에서 filler의 表面이 摩滅된 像이 觀察되었다.

Silicon point는 製造者의 指示로는 White point다음 段階로 使用된 器具이다. 本 實驗에서는 Silicon point는 全般的으로 各 材料 모두 粗度值는 크고 또한 材料間에 差異가 있으며 研磨效果는 良好하지 못하였다. 사진17에서는 filler의 粒子는 突起像으로 不規則的으로 散在된 것은 Silicon gum으로 된 賦形性인 彈力性 때문에 研磨面과 接觸이 不安性이 있고 荷重이 加해지면 摩擦熱이 생겨 粗도가 큰 것으로 思

料됨, Kanter<sup>28)</sup>은 Sof-Lex disk가 microparticle filler resin에 研磨器具로 권장 하였다.

本 實驗에서도 Sof-Lex disk로 各種 修復材料의 表面研磨效果가 smooth 하였다.

以上の 本 實驗 結果와 여러 學者들의 研究 報告를 比較하면 Composite resin의 研磨法은 多岐多樣하며 많은 研磨器具를 使用하는 術式이 있으나 研究結果로 보아서 아직까지 滿足할 만한 器具는 없으며 修復材料 自體의 理工學的 性質을 改善發展시키고 表面研磨方法과 研磨器具의 種類, 硬度, 粒度, 形態等を 充分히 考慮시킬 必要가 있다고 思料됨.

## 第5章 結 論

著者는 修復레진의 表面粗度を 觀察比較하기 爲하여 Composite resin類인 化學的 重合複合레진인 Pyrofil bond anterior(Semi Hybrid), Bell Feel anterior(Semi Hybrid), Clearfil F-II (Macro), Microrest A.P. (Micro)을 使用하여 Celluloid matrix, White point, Silicon point Hp 13 type, Super snap, Sof-Lex medium disk의 研磨器具를 低速엔진에 장착하여 研磨하고 그 表面을 萬能表面形狀測定器(Roughness tester Surfcom 700A semitsu Tokyo Japan, Profilometer)로 研磨表面의 粗度を 測定分析하고 그 양상을 走査電子顯微鏡(Scanning Electron microscope ISI DS 130 AKA Shi Co. Japan)으로 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Celluloid matrix을 手壓으로 壓接하여 重合硬化시킨 例의 表面이 가장 平滑하였다.
2. Microrest Composit resin은 다른 Composite resin에 比하여 가장 mooth한 表面을 나타내었다.
3. White point와 Silicon point 및 Super snap으로 研磨한 表面粗度は 서로 類似하게 거칠었다.
4. 各種 研磨器具中에서 Sof-Lex medium

disk로 研磨한 試片表面은 가장 smooth하였다.

## REFERENCES

1. Bowen, R.L.: Development of an adhesive restorative material in adhesive restorative dental materials II, U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, 225-231, 1966.
2. Skinner and Phillips.: The Science of Dental Materials, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 234, 1967.
3. Scott, W.R. and Roydhouse, R.H.: Clinical use of a composite restorative, *J. Canad. Dent. Ass.*, 34:469-475, 1968.
4. Gottfredsen, C.: Physical Properties of a plastic Filling Materials, *Acta. Odont. Scand.*, 27-6, 595-615, 1969.
5. Charbeneau, G.T., and et al: Principles and practice of operative dentistry. pp. 288-320 2nd ed. Lea & Febiger, Philadelphia, 1981.
6. Deubert, L.W., and Jenkins, C.B.G.: Tooth colored filling materials in clinical practice. pp. 46-77, John Wright & Sons LTD., 1972.
7. Ibsen, R.L., and Neville, K.. Adhesive restorative dentistry. pp. 121-123, W.B. Saunders, Philadelphia, 1974.
8. Dennison, J.B. and Craig, R.G.. Physical properties and finished surface texture of composite restorative resins, *J. Amer. Dent. Assn.*, 85:101-108, July, 1972.
9. MucLundie, A.C. and Murray, F.D.: Silicate Cements and composite Resins A Scanning Electron Microscope Study, *J. Prosthet. Dent.*, 27.544-551, 1972.
10. Eames. W.B.: A restorative compendium. *J. Gorgia. Dent. Ass.*, 14-15, Winter Issue, 1974.
11. Feeley, N.O. and Kan, T.. A versatile restorative material for occlusal cavities: *J. Prosth. Dent.*, 19(5), 489-499, 1968.
12. Chandler, H.H., Bowen, R.L. and Paffenbarger, G.C.: Method for finishing composite restorative materials: *J. Amer. Dent. Ass.*, 83, 344-348, 1971.
13. Glantz, P.O. and Larsson, L.A.: Surface roughness of composite resins before and after finishing: *Acta Odont. Scand.*, 30, 335-347, 1972.
14. Lui, J.L., and Low, T.: The surface finish of the new microfill restorative materials. *J. Oral Rehabil.* 9.67-82, 1982.
15. Weitman, R.T. and Eames, W.B.: Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures: *J. Amer. Dent. Ass.*, 91, 101-106, 1975.
16. Liatukas, E.L.: A clinical investigation of composite resin rstration in anterior teeth. *J. Prosth. Dent.*, 27(6), 616-621, 1972.
17. Ribbons, J.W. and Pearson, G.E.: A composite filling material. A two-year clinical assement: *Brit. Dent. J.*, 134, 389-391, 1973.
18. Nuckles, D.B. and Finger, W.W.: Six-month and one-year clinical evaluation of composite resin for class II restorations. *J. Amer. Dent. Ass.*, 91, 1017-1022, 1975.
19. McLundie, A.C. and Murray, F.D.. Comparison of methods used in finishing composite resin. A scanning electron microscope study: *J. Prosth. Dent.* 31, 163-171, 1974.
20. Hannah, C. McD. and Smith, G.A.. The surface finish of composite restorative materials: *Brit. Dent. J.*, 135, 483-489, 1973.
21. Savoca, Dennis E., and Felkner, Larry

- L.: The effect of finishing composite resin surfaces at different times. *J. Prosthet. Dent.* 44:167-170, 1980.
22. Johnson, L.H., and Jordan, R.E., and Lynn, J.A.: Effects of various finishing devices on resin surfaces. *J.A.D.A.*, 83: 321-331, 1971.
  23. Bauer, J.G., and Caputo, A.A.: The surface of composite resin finished with instruments and matrices. *J. Prosthet. Dent.*, 50:351-357, 1983.
  24. Lambrechts, P., and Vanherle, G.: Observation and comparison of polished composite surface with the aid of SEM and profilometer. 1. Following polishing procedures. *J. Oral Rehabil.* 9:169-182, 1982.
  25. Ehrnford, L.: Surface microstructure of composite resins after tooth brush-dentifrice abrasion. *Acta Odontol. Scand.*, 41:241-245, 1983.
  26. Kanter, J.: An analysis of the polishing procedures of a new restorative resin-Isopast. *Quintessence international* 4.481-485, 1982.
  27. Davidson, C.L., Duysters, P.P.E., Lange, C.De., and Bausche, J.R.: Structural changes in composite surface material after dry polishing. *J. Oral Rehabil.*, 8:431-439, 1981.
  28. Kanter, J., and Koski, R.E.: An evaluation of new methods for polishing composite restorative resins. *Quintessence International*, 8:91-95, 1980.
  29. 表面粗さ：日本工業規格，1976.

– Abstract –

## A STUDY ON THE ROUGHNESS OF THE RESTORATIVE COMPOSITE RESIN

Myung Jong Lee, D.D.S.

*Department of Conservative Dentistry College Dentistry, Seoul National University*

The purpose of this study was to measure roughness on the polished surfaces of composite resin, and was to observe the polished surfaces under Scanning Electron Microscope.

The surface roughness tester (Surfcom 700A Semitsu Profilometer Tokyo, Japan) was used to measure roughness of polished surfaces.

In this study, 4 brands of composite resin were examined, Pyrofil bond anterior Bell-Feel anterior Clearfil F-II and Microrest A.P.

White point, Silicone point, Super snap, and Sof-Lex medium disc as cutting instrument, and celluloid matrix were used.

The results obtained were as follows.

- 1) The celluloid matrix produced the smoothest surfaces.
- 2) Microrest composite resin had smoother surface than any other composite resins after polishing.
- 3) The values of surface roughness made by White point, Silicon point and Super snap were similar.
- 4) The surfaces made by Sof-Lex medium disc was smoother than the surfaces made by any other polishing instruments.