

II. 陶材前裝金冠의 審美性

Esthetics in Porcelain Fused to Metal Crown

慶熙大學校 齒科大學 補綴學教室

崔 富 曷

陶材를 利用한 齒牙修復시에 自然齒牙와 똑같이 再現한다는 것은 이 材料의 使用목적인 심미성의 회복이란 점에서 가장 중요시 되고 있으나, 여기에는 많은 어려움이 있다. 특히 porcelain fused to metal crown의 경우 금속 frame 위에 1.0~1.5mm 정도의 陶材層만으로 自然齒牙와 똑같은 色調를 再現하기 위하여는 먼저 이에 알맞는 色調의 陶材 powder의 올바른 使用은 물론 色의 精確한 判별을 위하여 照明이 色에 미치는 영향등 여러가지 조건과 함께 術者의 높은 기술이 요구되고 있다.

色調는 光의 波長에 따라 인간의 感覺에 직접 呼訴되는 것으로써 일반적으로 美術品에서의 색깔과 같이 단순히 각 개인의 느낌에 의한 感覺的인 경우는 色의 정도를 직접 計測할 必要性을 느끼고 있지 않지만 영화나 칼라 TV에서의 같은 技術的인 분야에 色彩가 도입되는 경우에는 이를 계측하고 조정하는 技術이 대단히 중요시 되고 있다. 이에 利用되는 가장 단순한 방법으로는 미리 정해진 色에 比較對照하여 人間의 눈의 感覺에 의하여 결정하는 比色法이 있으며, 齒科임상에서는 이를 shade guide로 부르고 있다. 그러나 이러한 shade guide에 의한 比較는 우리들의 眼感覺에만 의존되는 것으로 直接物理的 變化量에 의한 것이 아니기 때문에 아무리 感覺의 精確성이 크다 할지라도 결과적으로는 主觀에 의해서 결정되기 때문에 모든 齒牙의 경우에서는 물론 術者에 따라서도 통일된 客觀性이 없어 많은 문제가 되고 있다. 따라서 臨床에서 客觀性이 있고 精確성이 높은 方法이 크게 요구되고 있으며, 이에 따라 齒牙의 色調가 色彩學的으로 취급되고 연구되어 分光光度計를 應用한 測色方法이 소개되고 있다.

I. 陶材의 色調

현재 사용되고있는 金屬燒付用 陶材는 다음과 같이 구성되어 色調를 나타내고 있다.

1) Opaque陶材——이는 금속의 色을 차단하기 위한 목적으로 이용되기 때문에 불투명색의 陶材이나 이 자체의 色은표면에 투과되어 치아 전체의 色調에 직접

영향을 준다.

2) Dentin 色陶材——自然齒牙의 象牙質 色을 표현하는 陶材로써 半透明하다.

3) Enamel 色陶材——自然 齒牙 Enamel의 透明感을 나타내주는 陶材로 거의 無彩色이다.

4) Opaque modifier陶材——Opaque 陶材의 色調를 조절하기 위하여 사용되는 不透明의 着色陶材.

5) Dentin modifier陶材——Dentin 色陶材의 色調를 조절하기 위하여 사용되는 着色用陶材로 自然齒牙의 白斑이나 enamel crack에 의한 着色등을 표현하여 줄 때 사용되며, 이는 주로 透明한 珪酸鹽 glass에 白色, 淡紅色, 黃色, 黑灰色 등의 着色材를 첨가하여 필요한 色調의 調色에 사용된다.

6) Staining——이는 陶材의 표면에 도포하여 사용하는 直着色材로써 금속산화물이나 珪酸鹽化合物이 이에 이용되고 있으며, 白濁材로써 aluminium oxide나 Tin oxide, 淡紅色材料로써 Ion系나 Gold의 化合物, 黃色材料로써 Titanium oxide, 黑灰色材料로써 Iron-mangan oxide나 Iron-Nickel oxide등이 이용되고 있다. 이와 같은 直着色材는 陶材에 균일하게 분산되도록 하기 위하여 그 입자를 아주 작게 하였으며 陶材가 燒成되어 fusing될 때 透明한 glass 相이 되면 이에 透過된 光線은 陶材內 着色材의 粒子에 따라 固有의 色을 반사하여 다시 陶材표면에 나오므로써 色을 나타내게 된다.

II. 色의 3屬性

色이라는것은 어떤 物體로부터 반사된 光線이 網膜의 細胞組織을 자극하고, 이것이 大腦에 전달되어 일어나는 감각에 의해 느껴지게되며, 이 色感覺은 色相(Hue), 明度(Value, Lightness) 및 彩度(Chroma, Saturation)의 3가지 요소에 의해서 표현되며, 이를 色의 3屬性 또는 3相(Dimension)이라고 하고 있다.

1) 色相(Hue) : 일반적으로 色을 구별할 때는 빛의 波長에 따라서 赤色, 青色, 黃色, 橙色, 紫色등과같이 우리가 느끼는 感覺에 의해 무수히 많은 빛깔을 구별할 수 있는데, 이와 같은 色의 屬性을 色相이라고 하

고있다. 또한 서로 성질이 비슷한 色相을 순서대로 나열하면 적, 주황, 황, 황록, 녹색, 청록, 청, 청자, 자, 자주와 같이 10가지 기본 色相 의순으로 나열되어 다시 赤色으로 돌아오게된다. 이와 같이 色相에는 循環性이 있으며, 이를 순서대로 各色相의 대표가되는 純色을 배열한 것을 色相環이라고 한다. (그림 1)

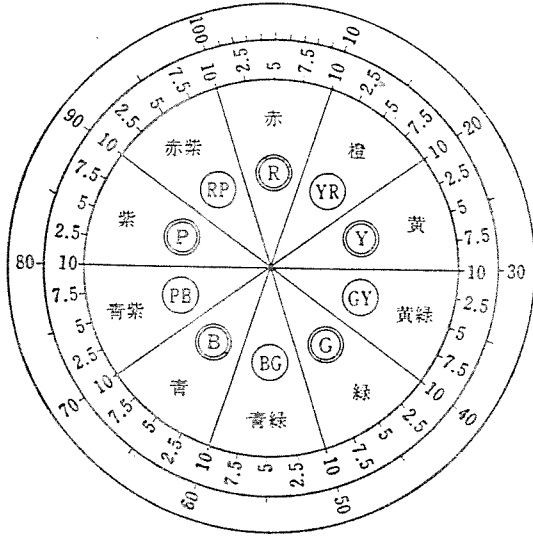


그림 1 Munsell의 色相環

2) 明度(Value, lightness) : 같은 계통의 色相이라도 어두운 色과 밝은 色을 볼 수 있다. 예를 들어 분홍 또는 연분홍과 같은 표현을 볼수있는데, 이때 연분홍은 분홍보다 더밝다고 表現한다. 이는 빛의 표면 반사율이 다른쪽 보다 높다는 것을 의미하며 서로다른 色相끼리도 이러한 밝음의 비교가 될 수 있다. 이와같이 色의 밝기에 대한 感覺을 尺度化한 것을 明度라고 하며 밝은 (연한)色은 明度가 높다고하고 어두운(질은)色은 明度가 낮다고하여 明度가 가장 높은 色은 白色이고 가장낮은 色은 黑色이다. 이와같이 明度는 色의 調和나 識別에 대단히 중요시 되고 있으며, 人工齒에서 明度가 낮은 陶材 crown은 失活齒과 같이 보이게되며 自然齒牙에서도 齒牙의 部位(中切齒, 側切齒, 犬齒)나 齒冠의 部位(切端部, 中央唇面, 齒頸部) 또는 年齡에 따라 色相이나 明度가 서로 다르다.

3) 彩度(Chroma, Saturation) : 이는 色의 強弱이나 色相의 飽和量을 나타내는 것으로 예를들어 태극기의 빨간색에 대한 표현을 새빨강이라고 하기도 하며, 이에 반해 벽돌색의 경우 같은 赤色의 色相이면서 검붉은색이라고 表現하기도한다. 이는 새빨강에 희색을 알맞게 섞어가면 벽돌색을 얻을 수 있으며, 이때 섞는

양만큼 赤色은 純度를 잃고 탁하게된다. 한편 새빨강에 흰색을 섞어가면 연분홍이 되며, 역시 赤色의 純度를 잃고 흐려진다. (그러나 이때 明度는 높아지게된다) 이와 같이 色의 순수하고 탁하거나 흐린정도의 차를 彩度(Chroma) 또는 飽和度(Saturation)라고 하며 色이 순수할수록 彩度가 높다고하고 탁하거나 흐릴수록 낮다고한다. 純色의 彩度를 점점 낮게하면 결국 無彩色이 되며, 이때 彩度를 0이라고한다. Munsell의 色立體系에서보면 彩度 0인 無彩色 scale을 色相環의 중심에두고 여기에서 바깥쪽으로 各色相마다 明度를 변치않고 彩度만을 높여갈 수 있다. 이와 같이 彩度는 中心에서 色相別로 放射線으로 퍼져나가게 되며, 이를 彩度の 放射性이라고 한다. (그림 2)

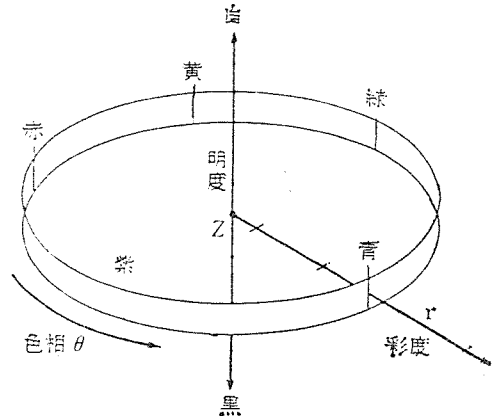
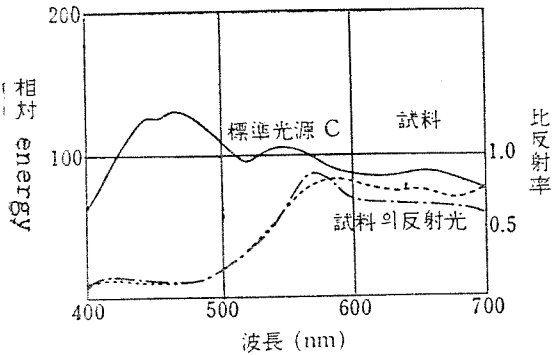


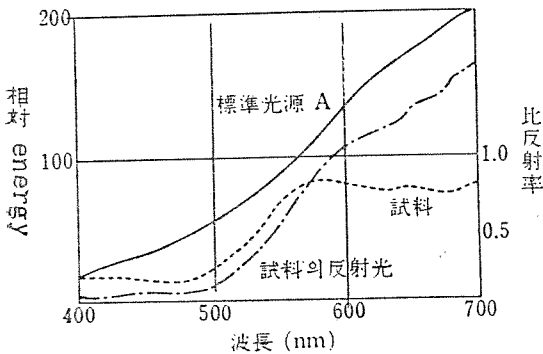
그림 2 Munsell의 表色系

Ⅲ. 照 明

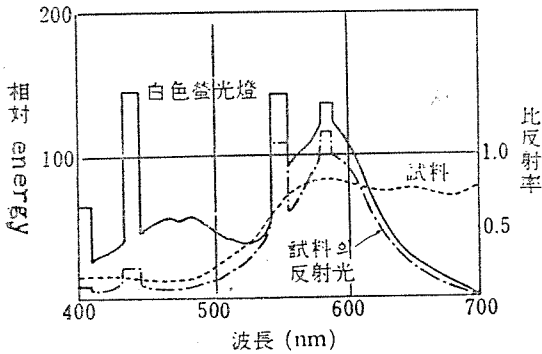
물체의 빛깔은 光源의 種類에 따라 서로 다르게 보이게되며, 이는 齒牙나 특히 陶材 crown의 경우 太陽光線이나 白熱電球 및 螢光灯에 따라 치료실에서 자기 그 색깔이 전혀 다르게 보여 shade 선택에 크게 어려움을 주는 경우를 흔히 볼 수 있다. 이러한 현상은 物質이 갖고있는 固有의 色에 자기 다른 照明의 特性에 의해 새로운 色으로 知覺되기 때문이다. 그림 3은 黃色試料를 晴天에서 北窓으로부터의 光線에 해당되는 標準光源 C와 白熱電球(標準光源 A) 및 白色螢光灯의 各光源에 照明되었을 때의 分光反射率曲線으로서 各光源에 따라 分光特性이 변화되는 것을 볼 수 있다. 따라서 診療室에서의 조명과 技工室에서의 조명이 서로 다르게 되면 陶材 crown의 色을 꼭맞게 하기는 불가능하기 때문에 환자의 shade 관찰에는 北窓의 自然光에서나 이에 準하는 標準光源 C 또는 色評價用 특수 螢光 lamp를 이용하여야하며, 현재 이와같은 목적으로 새로운 조명기구가 치료실에 도입되고 있다.



(a) 標準光源 C



(b) 標準光源 A



(c) 白色螢光燈

그림 3 光源에 對한 黃色試料의 分光反射率 曲線

IV. 調 色 (Color matching)

調色은 이미 주어진 색을 자기가 원하는 색으로 변화시켜주는 과정을 말하는 것으로 齒科에서는 완성된 陶材 crown의 stain에 의한 shade조절이 이에 해당된다. 여기에는 metameric 調色과 isometric 調色이 있다. metameric 調色은 슬자의 目視에 의한 調色法이며, isometric 調色은 최근에 새로이 개발된 computer에 의

한 기계적인 調色法을 말한다.

光源에 따라서 같은 물체의 색도 서로 다르게 보이는 것과는 반대로 分光反射率이 서로 같지 않은 두가지 색이라도 어떤 특정한 光源아래에서는 같은 색으로 보이는 現象이었다. 이를 metamerism 또는 條件等色이라고 하며, 이는 치료실의 螢光燈 아래에서는 自然齒牙와 陶材 crown의 색이 잘 조화되던 것이 自然光 아래에서는 서로다르게 보여 患者들로부터 많은 호소를 듣는 現象이 이에 해당된다. 이 원인은 완성된 陶材 crown의 分光反射率이 自然齒牙와 서로다르게 잘못 만들어졌기 때문이며, 2개의 被視體가 서로 같은 反射率을 갖게되면, 이를 isometric (同色)이라고하여 모든 光源아래서 색이 맞게된다.

따라서 shade 선택시나 완성된 陶材 crown이 自然齒牙와 isometric color matching이 되게하기 위하여는 白熱電球(標準光源 A)나 北窓晴天에서의 光(또는 標準光源 C) 및 螢光燈의 3種類의 照明아래서 관찰하여 변화되지 않게 하여야 하고 測色에 利用되는 光源은 반드시 標準光源 C를 使用하는 것이 원칙이며, 이에 따라 metamerism 現象도 최소로 억제시킬 수가 있다. 이와 함께 shade를 알맞게 하기 위하여는 다음과 같은 기본적인 것도 함께 考慮되어야한다.

- ① 照明光의 性質
- ② 照明光의 밝기
- ③ 物體固有色에 대한 性質
- ④ 서로 비교되는 視野의 크기
- ⑤ 視野周圍의 색과 밝기
- ⑥ 人工齒의 경우 resin齒나 陶齒와 같은 재료자체의 材質.

參 考 文 獻

1. 尹一柱: 色彩學入門, 民音社, 서울, 1978.
2. 小磯稔: 色彩의 科學, 美術出版社, 東京, 1977.
3. 中川喜晴, 丸山剛郎, 下總高次: 天然齒의 色의 分析, 齒界展望, 46:527-537, 1975
4. Sproull, R.C.: Color matching in dentistry(Part I) The three-dimensional nature of color, J. prosthet. Dent., 29:416-424, 1973.
5. Sproull, R.C.: Color matching in dentistry (part II), Practical applications of the organization of color, J. prosthet. Dent., 29: 556-566, 1973
6. Sproull, R.C.: Color matching in dentistry(part III), Color control, J. prosthet. Dent., 31:146-154, 1974.