

焼成温度がジルコニアの色調に及ぼす影響について

○岡田智弘、清水裕次
○株式会社シケン、四国通建株式会社

I. 目的(Purpose)

近年、歯科の審美修復材料であるジルコニアは、製品開発が進み高透光性タイプやマルチレイヤータイプなどが主流であり、陶材前装を必要としないモノリシックジルコニアを用いてクラウン・ブリッジを製作する症例が非常に多くなった。切削加工された半焼結体のジルコニアは高温で焼成する必要があり、その工程が焼成後の物性に大きく影響すると考える。今回は、焼成スケジュールの温度が、焼成後のジルコニアの色調に及ぼす影響について比較検証した。

II. 方法(Method)

試料は、松風ディスクZRルーセントFA、色調5Lライトを用い、最終焼成後10×7×2 mmの板状になるように3種の検証を行うため各10枚CAD/CAMにより製作した。焼成スケジュールの最終焼成温度は1350℃、1450℃、1550℃に設定し、測色には分光色彩計(SE7700 日本電色工業)を使用、各試料を標準白色板上に置き切端部、中央部、歯頸部の測色を行う(図1)。

表色にはCIEL*a*b*表色系を用い(図2)、統計方法はTukey-Kramer法によって多重比較検定による検証で評価した。また測色結果より下記の計算式を用いて色差を求めた(図12)。

また図13は、測色数値分布平均の関係(a*-b*)をグラフに示した。



図1 分光色彩計SE7700
(日本電色工業株式会社)

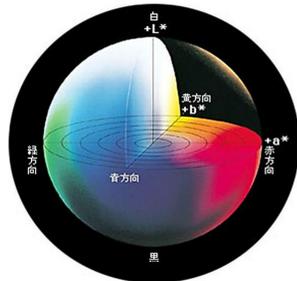


図2 CIEL*a*b*表色系

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

色差を求める計算式

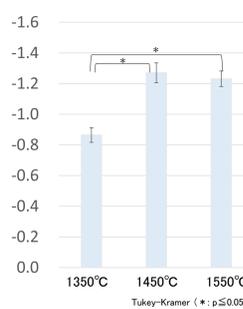


図3 切端部のa*値

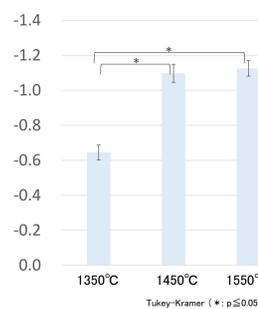


図4 中央部のa*値

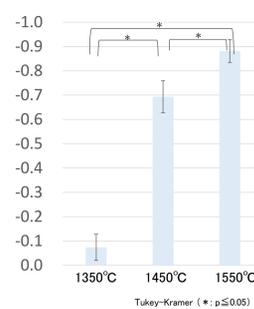


図5 歯頸部のa*値

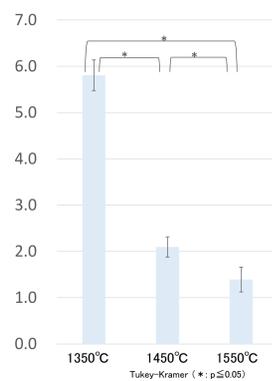


図6 切端部のb*値

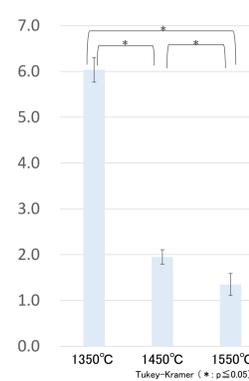


図7 中央部のb*値

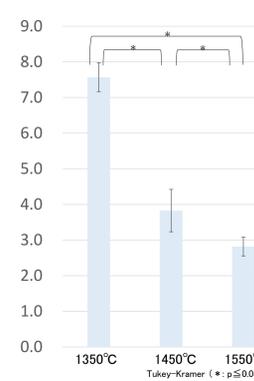


図8 歯頸部のb*値

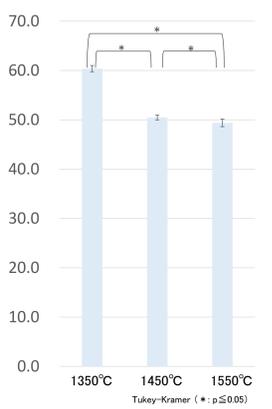


図9 切端部のL*値

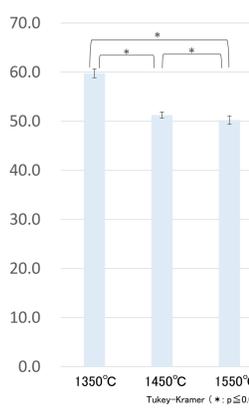


図10 中央部のL*値

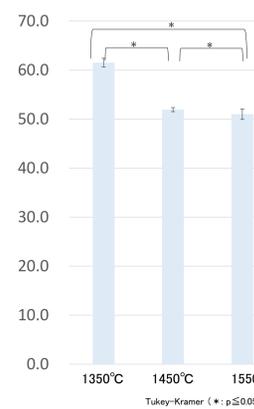


図11 歯頸部のL*値

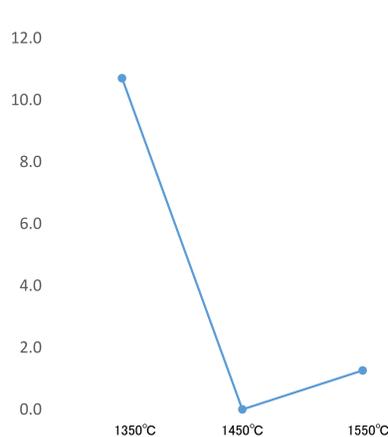


図12 1450℃との間の色差

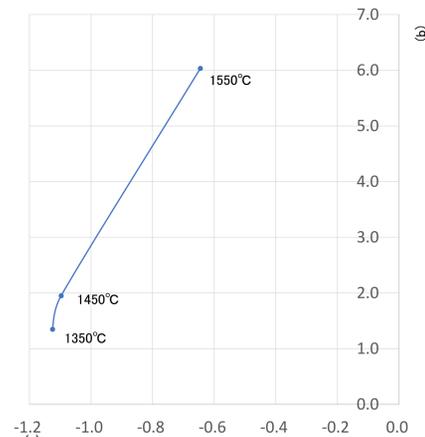


図13 中央部の分布数値平均(a-b)の関係

III. 結果と考察(Results and Consideration)

図3から図13に測色結果・解析を示した。a*値は、切端部と中央部において1350℃が1450℃と1550℃に対して有意差が認められ、歯頸部では全ての焼成温度間で有意差が認められた。温度が高くなるとa*値が小さくなり、赤の色調が弱くなった(図3～図5)。

b*値は、全ての部位や焼成温度間において有意差が認められた。温度が高くなるとb*値が小さくなり、黄の色調が弱くなった(図6～図8)。

L*値も全ての部位や焼成温度間において有意差が認められた(図9～図11)。

測色解析として色差の数値が3未満だと等色に近似しており、3以上だと目視で違った色に見えることとされている(図14)。

図3～図13の結果により、焼成スケジュールの温度はジルコニアの色調に影響があり、焼成温度を調整することにより色調の調整が可能であることが示された。



図14 焼成後の試験片(左から1350℃, 1450℃, 1550℃)

IV. 結論(Conclusion)

マルチレイヤージルコニアは、デザインする部位の違いや焼成温度の調整によって色調の調整が可能であることが示唆された。今回は色調についての検証を行ったが、強度や収縮率などの物性に及ぼす影響も考えられ、臨床で応用するためにはその検証が今後必要である。