

色差計を用いた、消しゴムの硬度と消しやすさの関係

六甲アイランド高等学校 25期総合科学系3班



1. はじめに

自分がいつも使っている消しゴムは**効率よく消せる**消しゴムなのか。もっと**効率よく消すことができる**消しゴムがあるかもしれない、**作ることができる**のではないかと考えた。

先行研究から、消しゴムには**合成ゴム**、**天然ゴム**、**砂入り消しゴム**などの消しゴムがあった。身近なものでは**チョーク**などを使い続けることができる。[1][2][3]

この研究から効率よく消すことができ、使い切れる消しゴムを作り、**SDGs12の「つくる責任、つかう責任」**を目標とする。今回の研究では、硬度と消しやすさの関係について実験を行った。消しゴムは黒鉛を吸着して消すため、今回の仮説として、消しゴムの硬度と消しやすさに関係があり、**柔らかいほど消える**のではないかと考えた

※**効率良く消せる消しゴムの定義**

●一往復で消せる黒鉛の量が多い

2. 方法

実験器具：

市販の消しゴム (MONO,STAEDTLER,MILAN,レーダー, SUPERGold)、硬度計、色差計、白紙、uni 2B(シャープペンシルの芯)、型紙

実験方法：

消しゴムで消す前と消した後の明度の比較・硬度との関係

今回実験に使う消しゴムの硬度を全て計った。

(誤差が生じるため、3回計った平均を硬度とした)

①型紙(直径8mmの円)を使い、白紙にシャープペンシルの芯を使い書いた。白が100、黒が0を基準として、白紙の数値は全て92.56とした。

② ①で書いたものを色差計で計った。

③ ①で書いたものを消しゴムで消した。

(どの消しゴムも一往復に固定し、全ての箇所が全体的に消えるようにする。)

④ ③で消したものを色差計で計った。

⑤ ②と④で計った明度の比較をした。

⑥ ⑤で求めた明度の差÷②で測った消す前の明度
＝1回の実験による消した量の割合 とした。

※②から⑥までを1種類の消しゴムにつき**4回繰り返した**。

⑦ ⑥で求めた計4回の割合の平均を求め、それをその消しゴムの消した量の割合(%)とした。



4. 考察

結果から**硬度と消しやすさの関係**はあまりないのではないかと考えられた。ただ、**使われているゴムによっては消しやすさに違いが出る**のではないかと考えた。

消しゴムは黒鉛を吸着し、黒鉛を取っている[5]ため、硬度ではなく**吸着性**に着目しなければならないと考えた。

6. 参考文献

[1]消しゴム https://www.jstage.jst.go.jp/article/gomu1944/68/10/68_10_714/_pdf/-char/ja
[2]「消しやすさ」を探る<https://www.city.chiba.jp/kyoiku/gakkokyoiku/kyoikushido/documents/019kesiyasusawosaguru.pdf>
[3]1年次生生徒研究論文集 <https://dmzcms.hyogo-c.ed.jp/himehigashi-hs/NC3/wysiwyg/file/download/1/7469>
[4]消しやすい消しゴム https://f.osaka-kyoiku.ac.jp/tennoji-j/wp-content/uploads/sites/4/2020/08/2011_36_60-65_keshiyasuikeshigomu.pdf
[5]消しゴムの種類と仕組み http://www.jwima.org/eraser/eraser/eraser_2/eraser2.html

3. 結果

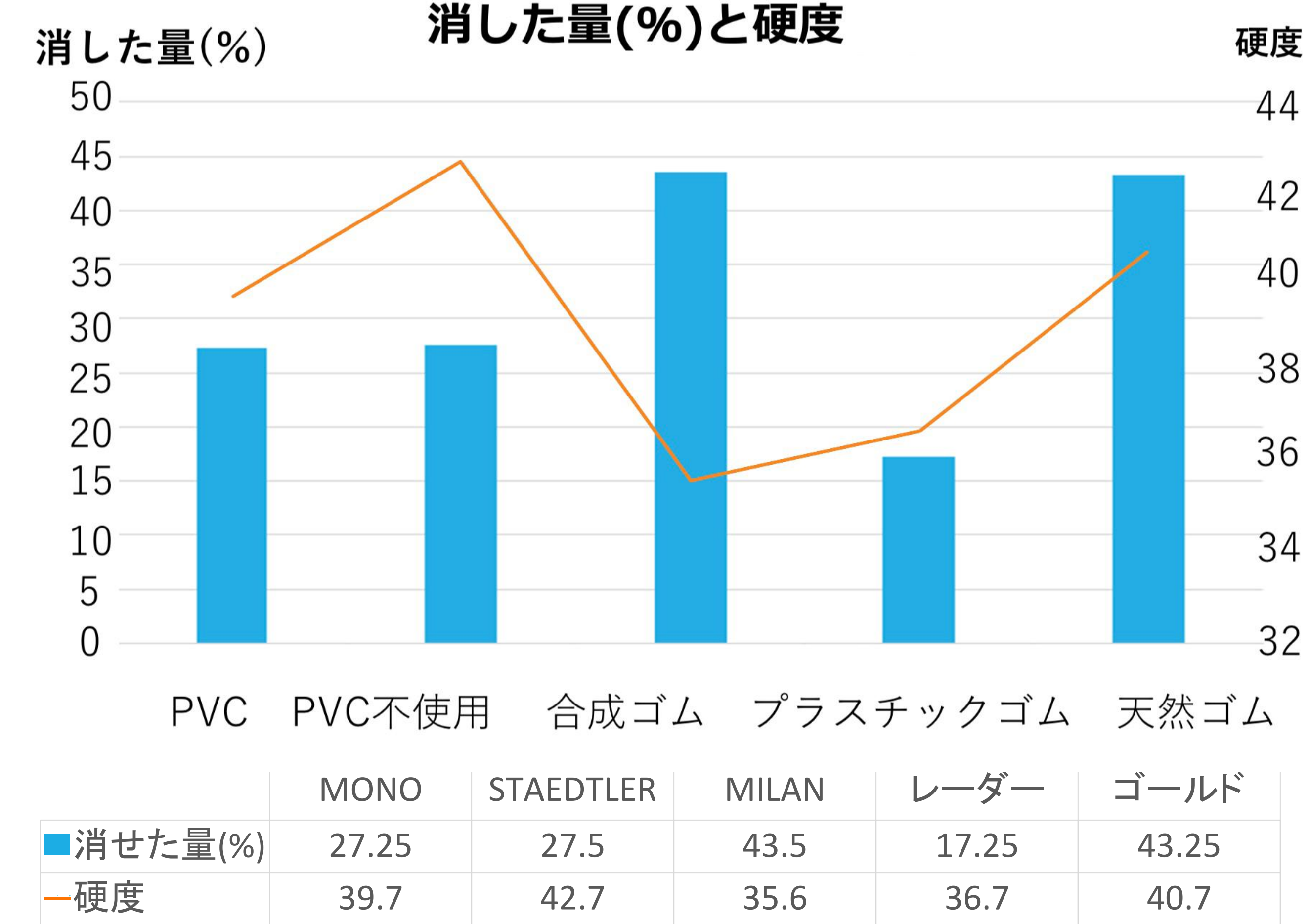


図1. 消した量と硬度

消した量→**全ての結果のパーセントの平均**

- MILANが**1番柔らかく、消した量が多い**という結果
ゴールドでは**硬いが、消した量が多**くなっている
- STAEDTLERと MONOでは消した量はあまり違いが見られなかったが、硬度に差が出た
- レーダーでは**消した量が1番少なくなった**が、硬度はMILANとあまり差がない

- 表1から、**プラスチックゴム製が1番消えにくく、合成ゴム製が1番消えやすい**

製品名	使用されているゴム
MONO	PVC製
STAEDTLER	PVC不使用
MILAN	合成ゴム製
レーダー	プラスチックゴム製
ゴールド	天然ゴム製

表1. 消しゴムに使用されているゴムの材料

5. 結論

今回の実験から、**効率良く消す消しゴムは硬度と関係がない**という結果になった。
実験方法ではシャープペンで書くときの筆圧や、消しゴムで消すときの圧力などが揃えられず、**誤差がでた為、結果に正確性を持つことができなかった**。

今後の展望として、**消しゴムの可塑剤、ゴムの種類などの成分**に着目し、オリジナルの消しゴムで効率良く消す消しゴムを作ること为目标とする。

※**可塑剤**

柔軟性、弾力性を左右する物質