

『 チョークの折れる条件～湿度と強度の関係性～ 』

名畑政秀 浜中悠臣 前田大希 松野祥英 山田博輝

指導教員 平見隆成

1 研究の背景と目的

授業を受けている時に、湿度が低い日より湿度が高い日の方で先生方がより多くのチョークを折っていると感じた。そこで実際に観察をしてみると、湿度が高い時にチョークが折れやすいという傾向となった。この結果は正確性に欠けているが、やはり湿度が高いとチョークが折れやすいのではないかと感じ、湿度とチョークの強度の関係に興味を持った。また、先生方のチョークを持つ角度に個人差があり、折れにくい角度についての研究も進めたいと思った。最終的に、湿度によらず折れにくい角度を求めるところを目的として研究を行った。



2 方法

[実験 1] 湿度と強度の依存性の測定

- ①:チョークを90・70・50・30・20 ±5%の環境下に約5時間放置する。
- ②:チョークの片側1cmと反対側2.5cm、3.5cmの場所に印をつける。
(先生方12名のチョークを持つ位置の最短2.5cmと平均3.5cmを用いた)
- ③:チョークの先端1cmの部分をスタンドに固定する。
- ④:5秒ごとにおもり(最低50g)を吊るしていく。
- ⑤:チョークが折れたときのおもりの質量 m [kg]を記録する。



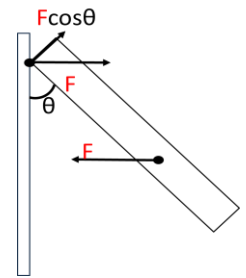
仮実験を1回行いチョークが折れるおもりの重さの目安値を測定し、約15回ずつ実験を行った。

※チョークは現在龍野高校で使用している(株)日本理科学工業の白チョークを使用した。

主原料:炭酸カルシウム 長さ: 6.1 ± 0.1 cm 質量(83本の平均):11.17g

[実験 2] 折れにくい最小の角度のモデル化実験

- ①:チョークで文字を書くときに加える力 F [kg]を測定する。(kg単位に変換する)
- ②:チョークと黒板のなす角を θ [°]とおく。
- ③: $F \cos \theta$ がチョークを折る力の成分と仮定する。
- ④:実験1で求めた値 m [kg]より、 $F \cos \theta \leq m$ を満たす θ の最小値を計算する。



3 結果・考察

[実験 1]

図1より、高湿度下で保管したチョークは低湿度下のものに比べて小さい質量で折れた。⇒湿度が高い日は強度が下がる。

図2より、相対誤差と湿度の間には相関がない。

⇒チョークの作りは均一ではなく個体差が大きい。

[実験 2]

最も折れやすい条件下(湿度90%、チョークの持つ長さ2.5cm)においても61°以上なら折れない。

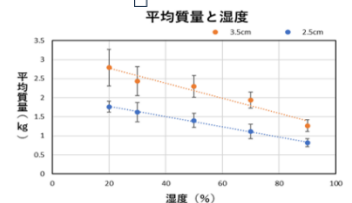


図1

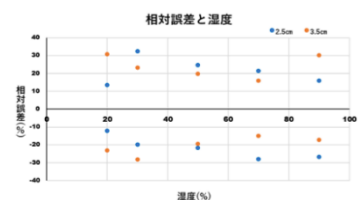


図2

4 結論

当初の仮定通り、チョークは湿度の高い環境下にあるほど折れやすい。

また、理論上は黒板とチョークのなす角度が61°以上ならチョークは折れない。