

チョークの粉を再利用

3年3組16番 田井風汰
3年3組27番 濱中雄二郎
3年5組15番 川瀬遼太郎
3年5組21番 滝郁真

Keyword:「二酸化炭素」「廃棄物」「チョーク」「リサイクル」「学校」

1. はじめに

私たちはグローバル探究の授業で「蒼い地球を未来につなぐ」ゼミに所属し、地球環境に関連する身近な問題である、地球温暖化や海洋汚染についての探究活動を行った。現在、地球は深刻な環境問題に直面している。様々な問題が挙げられるが、その主な問題の一つが気候変動であり、化石燃料の使用による温室効果ガスの増加が地球温暖化を引き起こしている。温室効果ガスの一つである二酸化炭素の排出要因として廃棄物を燃焼させる際に発生するものがある。このような背景を持つ問題に対して、私たちは学校から排出される廃棄物を少しでも減らすために、学校生活に不可欠なチョークから出る粉を再利用できないかという疑問が浮かび上がった。チョークはその低コストと広範な使用範囲から、小学校から大学まで幅広い場所で利用され、常に需要がある。さらにリサイクル活動を楽しみながら行うことは、探究活動のモチベーションを高め、意欲的に活動ができると考えた。

チョークの粉の再利用は、SDGs(持続可能な開発目標)の第12目標である「つくる責任・つかう責任」に関連している。具体的には、12.4の目標である「2020年までに、国際的な合意に基づいて、化学物質および廃棄物(ごみ)を環境に対する悪影響を最小限に抑えるように管理する能力を向上させ、大気、水、土壌への化学物質やごみの放出を大幅に削減する」ことと、12.5の目標である「2030年までに、廃棄物の発生を予防、削減し、リサイクルと再利用を通じて廃棄物の発生量を大幅に減少させる」こと、そして12.8の目標である「2030年までに、人々が持続可能な開発と調和の取れた生活に関する情報と認識を持つよう促進する」ことが含まれる。

2. 序論

本探究活動の目的は、環境資源の節約、廃棄物の削減、経済的負担の軽減を通じて、チョークの粉の再利用の重要性と持続可能性を検証することだ。さらに、若い世代も環境への貢献を実践できること、そして環境への関心を醸成できる活動であると考え、チョークの再利用をゼミの活動の一環として実施した。

チョークの粉の再利用に関する調査では、チョークの原材料と製造プロセスに焦点を当てた。以下は調査結果である。

- チョークの原材料には、炭酸カルシウム製と石膏カルシウム製の2つの主要なタイプがある。炭酸カルシウム製には、貝殻、サンゴ、および卵の殻が使用され、硬く折れにくいという特性がある。石膏カルシウム製は硫酸カルシウムを原料とし、柔らかく折れやすい特性を持っている。
- チョークの工場における製造プロセスでは、原材料に水を加え、ミキサーでよく練って紙粘土のような硬さにする。色のついたチョークを作る場合、顔料が追加される。次に、柔らかい質感のかたまりを押し出し機に通し、一本の長い紐状に成形される。その後、長さを均等に切り揃えるために切断機で加工され、約6時間乾燥させる。最後に、チョークをアクリル樹脂の液に浸して再び乾燥させ、品質のチェックが行われてから出荷される。

- チョークの粉と水のみを使用してチョークを製造する際の利点は次の通りだ。
 1. 廃棄物の削減
 2. 二酸化炭素排出の減少
 3. 経費削減
 4. 低コストの材料
 5. リサイクルの身近な実践

以上の情報をもとに、チョークの再生実験を行った。以下はその手順である。

1. 黒板クリーナーから必要な量の粉(約50g)を収集する。
2. 粉と水の量を測定する。
3. 粉と水を均一に混ぜる。
4. 混合物(3)をラップに移し、形状を整える。

これらの手順を3回繰り返し、各結果を分析し、チョークの粉から再びチョークを再生できることを実証した。



3. 本論

以下にチョークの再利用を試みた実験の結果を示す。

[実験1回目]

以下の分量で4本のチョークを作成した。

- ①粉12.5g・水4g ②粉12.5g・水5g ③粉12.0g・水4g ④粉12.0g・水3.5g

[結果]

	粉(g)	水(g)	耐久性	書きやすさ
実験①	12.5	4	△	×
実験②	12.5	5	×	△
実験③	12.0	4	×	○
実験④	12.0	3.5	○	◎

上記の表から、粉12.0g、水3.5gが耐久性・書きやすさともに優れていることが分かった。しかし、ラップで形を整えるのは時間がかかり、たくさんの量のチョークを作ることは厳しい。そこで、紙を筒状にして、そこにチョークの素を流し込み輪ゴムでとめる方法を考えて試しに作ったが、上手く形を作ることができなかった。したがって今まで通りラップで形を整えることにした。

[実験2回目]

実験1回目の結果から、粉12.0g、水3.5gの分量で行う。

[結果]

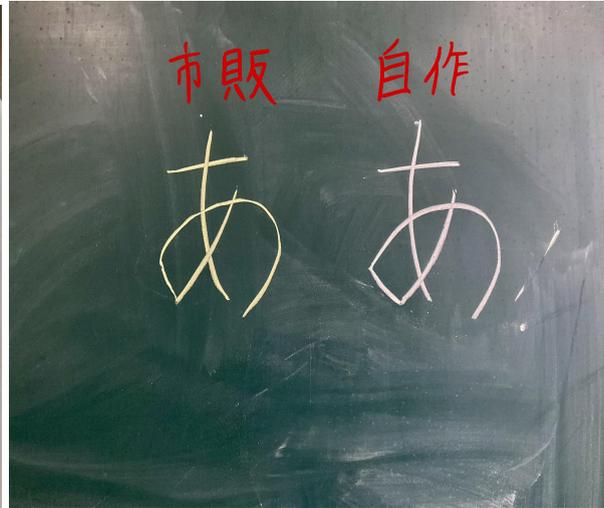
チョークの書き心地や耐久性は問題なかったが、作ったチョークをラップで包んだまま乾かしてしまったためチョークがかびてしまった。よって、次の実験ではラップで包まずに風通しの良い場所で乾かす。

[実験3回目]

再び粉12.0g、水3.5gの分量で行う。

[結果]

実験2回目の反省を生かして風通しの良い所で乾かしたので、かびなかった。また、良い点として、書きやすい・色が見やすい。改善点として、硬さと太さが足りない・チョークのコーティングができないので、手が汚れてしまう・もろいなどがあつた。



4. 結論

3回の実験を通じて、チョークの粉と水のみを使用してチョークを再生することが可能であることを確認した。市販のチョークと同等の品質には達しなかったが、使用に問題のないチョークを作成することができた。今後の課題として、安定した書き心地を保つには、今回作成したチョークでは硬さと太さが足りなかったことから、それらの質の向上を目指し、粉の均一な練り方や太さの調整に取り組む必要がある。また、チョークを作成する過程で手が汚れたり、形を整えるのが難しかったため、誰でも簡単に作成できるように効率的なプロセスの開発も重要だ。今回はチョーク再生できるかどうかを確認するための実験を中心に行ったが、今後はこれまでの経験を活かして、より効率的で正確な製造プロセスを計画したい。

また、私たちの取り組みを他の人々にも広め、環境への貢献の大切さを啓発したいと考えている。環境に対するアクションとしてリサイクルを私たちの手で行うことは持続可能な未来を築く上で重要である。リサイクルは地球環境の保護において不可欠な役割を果たしている。資源の再利用は新しい製品を作るために必要な資源を節約し環境破壊につながる活動を抑制する。また、廃棄物、二酸化炭素の削減、エネルギーの節約にも寄与する。材料リサイクルでのペレット化、ケミカルリサイクルでの油化、高炉還元剤化など私たちが行うには難しい過程が含まれているリサイクルもあるが、今回のチョークのリサイクル活動は比較的容易なもので、私たち自身で身近なリサイクルを行えることを再認識し、リサイクルの過程で難しさや意義を理解した初めての

ステップであった。私たち一人ひとりの意識と行動が地球環境の保護に向けた前進に繋がる。しかし、今回の私たちの取り組みや結果が全ての人に認知されたわけではなく、またこの活動はリサイクルの一つの実例に過ぎず、まだまだ私たちにできることが多くある。したがって、身近なものから課題を見つけ、視野を広げていくための取り組みを積極的に続けていく。

5. 参考文献・出典

- 1) 公益財団法人 日本ユニセフ協会 持続可能な世界への一歩<<https://is.gd/upqC0P>>
- 2) 株式会社 文化社 チョークの原料と種類<<https://is.gd/ViTu2t>>
- 3) 日本理化学工業株式会社 チョーク工場を見に行こう<<https://is.gd/Vg411J>>