

目的

実験方法

私たちは服に使われているポリエステルをボトルtoボトルという方法を使ってペットボトルにリサイクルすることを研究していた。実際に実験として濃硫酸95%に綿20%ポリエステル80%の布を浸してみると面白い反応が出てきた。私たちはこの反応に興味を示し、この反応について研究することに方向転換をした。



図1 ボトルtoボトル

<実験1>

- ① ビーカーに95%濃硫酸を入れた後、1gの布（綿20%、ポリエステル80%）を入れる。
- ② 15分間放置したビーカー内の濃硫酸と布の混合物をフィルターを使って分離する。
- ③ 分離した物体を水で濯ぎ、乾燥させ質量を量る。
- ④ 乾燥させた物体を直接染料を使用し、すべてポリエステルであることを確認する。

<実験2>

- ビーカーの中にペットボトルを入れる。
ペットボトルの中に95%濃硫酸を入れる。
96時間後に観察する。

実験1

実験2

<結果>

- ・ 布が全て溶け、分離に使用したフィルターも溶けた。
- ・ 濃硫酸と布が反応した際、本来の布の色である白色が黄ばんだ後、布の厚さが薄くなった。その後オレンジ色に変色し、少しずつこげ茶色の小さい物体が出始め、最終的にこげ茶色の硫酸の上澄みができる。

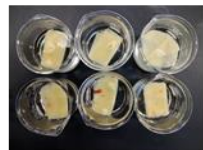
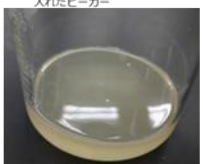


写真1



写真2

写真4
分離した物体写真5
濃硫酸でとけた
ポリエステルのフィルター写真3
96時間放置したビーカー

<結果>

- ・ ペットボトルの底が溶けて穴が開いてしまった。
- ・ ペットボトルの穴の開いた部分を中心にして、ペットボトルの下部が白くなっていた。
- ・ ペットボトルを取り出すと、ビーカーの中に溶けたペットボトルと少量の硫酸の混合物のような物である残渣が生じた。



写真7



写真6 実験後のペットボトル

<考察>

- ・ ペットボトルの下部も白くなったことから、底だけでなく下部にも影響があると考え。
- ・ 実験の時も実験後の残留物のどちらも黄色やオレンジ色に変色していないので、濃硫酸にPETのみかけても黄色にもオレンジ色に変色はしないと考えた。

結論

実験1の黄ばんだり、オレンジ色やこげ茶色に変色したのは
実験2よりポリエステルではなく、**綿が反応した。**

現状考えられること

- ・ 実験1の時のポリエステルはPETではなく他の種類であり、それが黄色やオレンジ色に変色した。
- ・ 綿100%は、濃硫酸70%以上に溶けると黄色やオレンジ色に変色する。
- ・ 綿とポリエステルの混合服だからこそ黄色やオレンジ色に変色した。濃硫酸によってポリエステルが加水分解のような反応でエチレングリコールとテレフタル酸になり、同様の理由でセルロースはグルコースになり、その後炭化したのではないかと考えた。

参考文献

- ◆「プラスチック基礎知識2020」<<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>>
- ◆「地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター」各種試験に対する溶解性試験<<https://www.iri-tokyo.jp/site/archives/complaint-technique-s06.html>>
- ◆「Science Advances」<<https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782.full>>
- ◆「リケラボ理系の理想の働き方を考える研究場」<<https://www.rikelab.jp/entertainment/4824>>
- ◆「エコロジーオンライン」<<https://bit.ly/3pnyMDm>>
- ◆「東京都立産業技術研究センター」<<https://www.iri-tokyo.jp/site/archives/complaint-technique-s06.html>> 03_dyestuffs.pdf
- ◆「染色の違いによる繊維の識別法」<https://center.esnet.ed.jp/uploads/07shiryo/05rika/03_dyestuffs.pdf>

(2021/2/07アクセス)